

**Sveučilište u Zagrebu**

Filozofski fakultet u Zagrebu

Odsjek za romanistiku

Francuski jezik i književnost

**RIZICI VEZANI UZ MIKOTOKSINE S POSEBNIM OSVRTOM NA  
AFLATOKSINE: TERMINOLOŠKI RAD**

**DIPLOMSKI RAD**

**DIPLOMSKI STUDIJ FRANCUSKOG JEZIKA I KNJIŽEVNOSTI**

Smjer: prevoditeljski

*Studentica:*

**Lucija Miloglav**

*Mentorica:*

**Mr.sc. Évaine Le Calvé Ivičević**

**Zagreb, 2014.**

**Université de Zagreb**

**FACULTE DE PHILOSOPHIE ET LETTRES**

Département d'études romanes

UFR Langue et lettres françaises

**RISQUES LIÉS AUX MYCOTOXINES NOTAMMENT AUX AFLATOXINES:  
TRAVAIL TERMINOLOGIQUE**

**MÉMOIRE DE MASTER**

**MASTER EN LANGUE ET LETTRES FRANÇAISES**

FILIÈRE TRADUCTION

(Niveau M2)

*présenté par:*

**Lucija MILOGLAV**

*Sous la direction de:*

**mr.sc. Evaine LE CALVÉ IVIČEVIĆ**

**Zagreb, 2014**

## TABLE DES MATIÈRES

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUCTION .....                                 | 4  |
| 2 PARTIE THÉORIQUE .....                             | 5  |
| 2.1 La terminologie .....                            | 5  |
| 2.1.1 Définition de la terminologie .....            | 5  |
| 2.1.2 La terminologie et les autres disciplines..... | 5  |
| 2.1.3 La terminologie: pourquoi? .....               | 7  |
| 2.1.4 L'objet de la terminologie (discipline).....   | 8  |
| 2.1.5 Le terme .....                                 | 8  |
| 2.1.5.1 Terme/notion .....                           | 9  |
| 2.1.5.2 Terme/mot .....                              | 9  |
| 2.1.6 La langue de spécialité .....                  | 10 |
| 2.1.7 La recherche terminologique .....              | 12 |
| 2.2 Méthodologie du travail .....                    | 14 |
| 2.2.1 Le domaine .....                               | 14 |
| 2.2.2 Le corpus .....                                | 15 |
| 2.2.3 Le glossaire .....                             | 16 |
| 2.2.4 L'arborescence .....                           | 17 |
| 2.2.5 La fiche terminologique .....                  | 18 |
| 2.2.5.1. Définition .....                            | 18 |
| 2.2.5.2 Contexte .....                               | 19 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 3 PARTIE PRATIQUE .....              | 20  |
| 3.1 Traduction .....                 | 20  |
| 3.2 Glossaire .....                  | 49  |
| 3.3 Fiches terminologiques .....     | 73  |
| 3.4 Arborescence .....               | 94  |
| 4 CONCLUSION .....                   | 96  |
| 5 BIBLIOGRAPHIE ET SITOGRAPHIE ..... | 98  |
| 5.1 Bibliographie .....              | 98  |
| 5. 2 Sitographie .....               | 100 |
| 6 ANNEXE                             |     |
| 6.1 Texte orginal                    |     |
| 6.2 Corpus                           |     |

## 1 Introduction

Selon Dubuc la terminologie est *une discipline qui permet de repérer systématiquement, d'analyser et, au besoin, de créer et de normaliser le vocabulaire pour une technique donnée, dans une situation concrète de fonctionnement, de façon à répondre aux besoins d'expression de l'utilisateur.*<sup>1</sup>

Le présent mémoire de master se propose de présenter notre travail terminologique sur la thématique des risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines. Cette thématique se situe dans le domaine plus vaste des sciences naturelles, plus précisément celui de la pharmacologie et sous-domaine de la toxicologie.

Dans la première partie, qui est la partie théorique, nous allons dans un premier temps définir la terminologie en tant que discipline linguistique, nous allons présenter ses traits plus importants, mais aussi la comparer avec les autres disciplines linguistiques. Dans un deuxième temps, nous allons présenter la méthodologie de travail. Nous allons exposer de manière théorique le domaine, le corpus, le glossaire, l'arborescence et la fiche terminologique.

Dans la deuxième partie, qui est la partie pratique, nous allons premièrement proposer notre traduction du français vers le croate d'une partie du rapport de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*<sup>2</sup>, qui correspond à notre thématique. Ensuite, à partir de notre corpus nous allons constituer un glossaire bilingue français-croate, une arborescence et 15 fiches terminologiques.

Ce travail s'achève avec une conclusion dans laquelle nous allons mentionner les difficultés rencontrés durant notre recherche et nous allons résumer notre travail.

---

<sup>1</sup> Dubuc, Robert; *Manuel pratique de terminologie*; Linguattech éditeur inc., Montréal, 2002 ; p.4

<sup>2</sup> *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*; Affsa, mars 2009; pp. 8-24 ; (<http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf>; consulté le 5 juin 2014)

## 2 Partie théorique

### 2.1 La terminologie

#### 2.1.1 Définition de la terminologie

La terminologie est la discipline linguistique qui étudie d'une part *des concepts et des termes en usage dans les langues de spécialité*<sup>3</sup>, et de l'autre *des méthodes propres au travail terminologique*<sup>4</sup>. La terminologie peut être unilingue ou comparée, cette dernière étant l'*étude comparative des termes désignant un concept spécialisé dans deux ou plusieurs langues*<sup>5</sup>.

Mais le terme *terminologie*, outre qu'il désigne une discipline linguistique, porte aussi la signification d'un *ensemble de mots techniques appartenant à une science, un art, un auteur ou un groupe social, par exemple, la terminologie de la médecine ou la terminologie des informaticiens*<sup>6</sup>.

#### 2.1.2 La terminologie et les autres disciplines

La terminologie est une discipline assez jeune qui relève de la linguistique. Ainsi elle est très souvent confondue avec les autres disciplines dérivées de la linguistique: la sémantique et la lexicographie.<sup>7</sup>

La terminologie se distingue de la sémantique par sa nature, la sémantique étant une discipline intralinguistique (elle *se réfère à la langue envisagée comme système*<sup>8</sup>) et la terminologie

---

<sup>3</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *Précis de terminologie*; Bureau de la traduction, Canada, 2001; p. xvii 2014)

<sup>4</sup> CST; *Recommandations relatives à la terminologie*; Centre média de la Confédération, Berne, 2002; p.12

<sup>5</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p. 117

<sup>6</sup> *Id.*

<sup>7</sup> Cfr. Dubuc, Robert; *op.cit.*, p.21

<sup>8</sup> Dubuc, Robert; *op.cit.*, p.25

étant une discipline extralinguistique (elle *se réfère d'abord à la situation de communication*<sup>9</sup>). L'autre distinction parmi les deux disciplines concerne leur objet, les rapports entre signes et référents. Tandis que la sémantique s'intéresse à structurer et expliquer le rapport entre signe et référent par polysémie et regroupement des signes connexes au sein d'un même champ de signification, la terminologie part du référent pour aller vers le signe linguistique désignatif, en les associant sans expliquer leur association et en délimitant strictement l'aire de chaque référent représenté par le même signe en cas de polysémie.<sup>10</sup>

Pour faire une comparaison de la lexicographie et de la terminologie nous allons mentionner quelques différences importantes entre elles. Premièrement, les lexicographes rédigent des lexiques etc., tandis que les terminologues rédigent les vocabulaires spécialisés, d'où ressort que les terminologues recensent les termes appartenant strictement à un domaine de spécialité, tandis que les lexicographes recensent les mots utilisables dans plusieurs situations de communication. La différence la plus importante entre les deux disciplines est que la lexicographie est sémasiologique, c'est-à-dire que les lexicographes partent du signe vers la notion, et cherchent à offrir la définition aux usagers des lexiques, à leur faire comprendre le mot inconnu, tandis que la terminologie est onomasiologique, c'est-à-dire que les terminologues vont de la notion vers le signe, ils aident les usagers à trouver une appellation.<sup>11</sup> En ce qui concerne l'analyse, le lexicographe doit unifier tous les traits sémantiques, pour aboutir à une définition qui serait applicable dans les divers contextes. Par contre, le terminologue doit dégager les traits sémantiques importants de la notion d'après le contexte, il vise à identifier un contenu notionnel dans une situation de communication. La définition terminologique comprend des traits sémantiques d'un terme dans une situation d'emploi.<sup>12</sup> Nous allons faire la dernière comparaison par rapport au noyau d'information à communiquer. Dans la lexicographie cela est l'article du dictionnaire lexicographique qui suit des règles bien définies, outre la définition largement applicable, il offre les annotations grammaticales, indications de prononciation, d'étymologie etc. Pour le terminologue, cela est la fiche terminologique.<sup>13</sup> *La fiche terminologique est monosémique (elle ne fait état que d'un*

---

<sup>9</sup> *Id.*

<sup>10</sup> Cfr. *Id.*

<sup>11</sup> Cfr. *Ibid.*, pp.26-27

<sup>12</sup> Cfr. *Ibid.*, p.28-29

<sup>13</sup> Cfr. *Ibid.*, p.29

*seul sens), situationnelle (elle ne vaut que pour le contexte cité) et représente un instrument d'encodage (elle permet d'associer une notion à un terme).<sup>14</sup>*

D'après cette distinction nous avons réussi à mentionner les traits importants de la terminologie. L'un d'eux est surtout la tendance à la monosémie, aussi appelée l'utopie linguistique *dans laquelle un mot ne peut avoir qu'une seule acception (un terme peut avoir qu'un seul référent)<sup>15</sup>*.

Il faut aussi mentionner la terminographie et la terminotique qui sont strictement liées au travail terminologique. Selon Gouadec la terminographie *est l'activité de recensement, de constitution, de gestion et de diffusion des données terminologiques<sup>16</sup>*, tandis que la terminotique comprend *l'ensemble des opérations de stockage, gestion et consultation des données terminologiques à l'aide des moyens informatiques<sup>17</sup>*. En essayant de donner une comparaison de la lexicographie et de la terminologie nous avons mentionné à quelques reprises les rôles du terminologue. À ce sujet nous proposons l'explication du Gouadec des rôles du terminologue, terminographe et terminoticien dans le travail terminologique: *Le terminologue dégage et propose les principes d'analyse, de constitution, de gestion et de diffusion des données terminologiques que le terminographe recueille "sur le terrain" et que le terminoticien "traite", à des fins fort diverses, par des moyens informatiques.<sup>18</sup>*

### **2.1.3 La terminologie: pourquoi?**

La nécessité de compiler ou d'enregistrer les terminologies (ensembles de termes) existe depuis longtemps. Elle devient assez importante avec le progrès scientifique et surtout avec l'utilisation des langues nationales dans les sciences exactes et les sciences humaines. Afin d'être compris universellement les scientifiques et les spécialistes de l'époque rédigent des terminologies sur la base du grec et du latin. À partir du XV<sup>e</sup> siècle les spécialistes (Alberti, de Vinci, Leibnitz, Dürer, Ferthollet, Barzelius, Lavoisier) commencent à élaborer des

---

<sup>14</sup> Dubuc, Robert ; *op.cit.*, p. 30

<sup>15</sup> Gouadec, Daniel; *Terminologie, Constitution des données*; AFNOR, Paris, 1990; p.14

<sup>16</sup> Gouadec, Daniel; *op.cit.*, p. 4

<sup>17</sup> *Id.*

<sup>18</sup> *Id.*



terminologies et des définitions de notions. Déjà au XVIII<sup>e</sup> siècle ont été produites des terminologies qui s'utilisent encore aujourd'hui.<sup>19</sup>

Plus récemment, au cours des dernières décennies, on assiste à un accroissement de la communication spécialisée (échange d'information scientifique et technique) au niveau national et international.<sup>20</sup> L'importance de la terminologie est évidente surtout si on prend en compte l'information que *la communication spécialisée représente aujourd'hui les quatre cinquièmes de tous les échanges qui se pratiquent avec une densité croissante via les nouveaux réseaux de communication.*<sup>21</sup>

#### **2.1.4 L'objet de la terminologie (discipline)**

L'objet de la terminologie (discipline) sont les terminologies (ensemble de termes), autrement appelées vocabulaires spécialisés.<sup>22</sup> Le vocabulaire spécialisé peut servir en plusieurs secteurs de la communication: *science et recherche (langue scientifique), production et fabrication (langue de spécialité proprement dite), distribution et marketing (dilution et vulgarisation de la langue de spécialité) ou consommation (langue de spécialité incorporée à la langue générale).*<sup>23</sup>

Mais, tout d'abord, nous allons donner la définition de l'*élément minimal d'une terminologie*<sup>24</sup> – le terme.

#### **2.1.5 Le terme**

D'après Dubuc *l'unité terminologique* ou *terme* est *l'appellation d'une notion propre au domaine étudié soit parce qu'elle appartient exclusivement à ce domaine, c'est-à-dire qu'elle ne se retrouve dans aucun d'autre, soit qu'elle fait l'objet d'une utilisation particulière à ce*

---

<sup>19</sup> Cfr. Felber, Helmut; *Manuel de terminologie*; Unesco et Infoterm, Paris, 1987; p.20

<sup>20</sup> Cfr. CST, *op.cit.*, p.8

<sup>21</sup> CST; *op.cit.*, p.8

<sup>22</sup> Cfr. Gouadec, Daniel; *op.cit.*, p.19

<sup>23</sup> CST; *op.cit.*, p.16-17

<sup>24</sup> Gouadec, Daniel; *op.cit.*, p.19

*domaine.*<sup>25</sup> Outre à être une *unité conceptuelle* désignant les notions de base de domaine, le terme est aussi une *unité fonctionnelle* parce qu'il désigne les modes d'expression qui sont propres à un certain domaine et qui s'éloignent de ceux de la langue générale.<sup>26</sup>

### 2.1.5.1 Terme/notion

*Les concepts ou les notions propres à une spécialité sont des représentations mentales servant à structurer les objets du monde réel.*<sup>27</sup> Ces objets peuvent être concrets ou abstraits, par exemple les biens matériels, les actions ou les démarches, les états ou les situations, les phénomènes, les propriétés, les procédés ou les techniques.<sup>28</sup> Un terme désigne seulement une notion, c'est-à-dire qu'il est en relation de monosémie avec la notion qu'il désigne.<sup>29</sup> Quant à la forme des termes, les notions techniques sont représentées par les signes phoniques et graphiques qui peuvent être un mot, un groupe ou une combinaison de mots (terme complexe, ou encore une locution (locution technique), symboles mathématiques, formules chimiques ou codes chiffrés.<sup>30</sup>

### 2.1.5.2 Terme/mot

Un terme ou une unité terminologique se distingue d'un mot en langue courante par les critères suivants : *c'est d'abord sa relation univoque avec le concept spécialisé qu'il désigne (appelée monosémie), et la stabilité de cette relation entre la forme et le contenu à travers les textes traitant de ce concept (appelée lexicalisation). C'est ensuite sa fréquence d'emploi et son entourage contextuel (ses cooccurrents) relativement figé, ainsi que les indicateurs typographiques qui en signalent le statut (italiques, gras, guillemets, etc.). Finalement, c'est*

---

<sup>25</sup> Dubuc, Robert; *op.cit.*, p.57

<sup>26</sup> Cfr. *Id.*

<sup>27</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p.20

<sup>28</sup> Cfr. Dubuc; *op.cit.*, pp. 34-35

<sup>29</sup> Cfr.; Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p.20 ; d'après ISO/FDIS 704 : 2000F

<sup>30</sup> Cfr. CST, *op.cit.*, pp.14-15

*le répertoire plutôt restreint de ses structures morphologiques et lexicales : substantif (simple, dérivé ou composé), verbe, syntagme nominal, adjectival ou verbal.*<sup>31</sup>

Nous allons présenter les exemples de différents types de termes dans le chapitre *Glossaire*.

### **2.1.6 La langue de spécialité**

La langue de spécialité ou la langue spécialisée est *celle de la communication sans ambiguïté dans un domaine particulier du savoir ou de la pratique, basée sur un vocabulaire et des usages linguistiques qui lui sont propres*<sup>32</sup>.

Pour communiquer sans ambiguïté dans leur domaine de spécialité les spécialistes utilisent les termes qui, comme nous l'avons déjà expliqué précédemment, sont en relation de monosémie avec la notion spécialisée qu'ils désignent. L'ensemble de termes appartenant à un domaine spécialisé constitue un vocabulaire spécialisé (la terminologie).

Il ne faut pas identifier la langue de spécialité avec le vocabulaire spécialisé (la terminologie). La langue de spécialité repose sur le vocabulaire spécialisé, mais comprend aussi les outils linguistiques caractéristiques du domaine concerné. À titre d'exemple, les particularités de la syntaxe du langage administratif sont l'emploi très fréquent de verbes de fonction, de propositions participiales et de tournures de phrase à la forme passive.<sup>33</sup>

Les outils linguistiques (lexicaux, morphologiques, syntaxiques) sont pour la plupart empruntés à la langue générale dans le but d'une *compréhension optimale au plan technique, à savoir exactitude, clarté et concision, ainsi qu'aptitude à la production des termes complexes*.<sup>34</sup> Les langues de spécialité utilisent presque les mêmes procédés de formation de mots que la langue générale. Elles utilisent plutôt les mots existants et rarement les néologismes. De ce fait elles recourent à la terminologisation (un mot de la langue générale reçoit une nouvelle signification - il devient un terme – sa signification s'étend et sa forme ne

---

<sup>31</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, pp. 17-18

<sup>32</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p.xii

<sup>33</sup> Cfr. CST; *op.cit.*, p.17

<sup>34</sup> CST, *op.cit.*, p.13

change pas), à la dérivation, à l'emprunt, à la réduction, à la composition ou à la composition syntagmatique.<sup>35</sup>

Concernant la structure des langues de spécialité, nous pouvons distinguer la structuration horizontale et la structuration verticale.<sup>36</sup> La structuration horizontale *reflète la répartition de l'ensemble des connaissances en secteurs ou domaines spécifiques*<sup>37</sup>, tandis que la structuration verticale *varie d'une langue de spécialité à l'autre et parfois aussi à l'intérieur d'une langue de spécialité selon les critères de classification utilisés : degré de spécificité, personnes participant aux échanges d'informations, domaine d'emploi, mode de communication (écrit, oral)*<sup>38</sup>.

L.Hoffman a proposé une structuration verticale de la langue technique à cinq niveaux, incluant la différence du vocabulaire, de la syntaxe, de la structure de texte et du style.<sup>39</sup> Ainsi, selon sa structuration, le degré d'abstraction est maximal pour la communication entre les spécialistes, le domaine d'emploi sont les sciences théoriques fondamentales et la forme linguistique externe sont les symboles artificiels pour éléments et relations. Le degré d'abstraction est très faible dans la communication entre les agents de production matérielle, les agents commerciaux et les consommateurs, le domaine d'emploi est la consommation et la forme linguistique externe est le langage naturel comportant quelques termes techniques et une syntaxe souple. Entre ces deux degrés d'abstraction extrêmes se trouvent les autres variantes possibles, à savoir degré d'abstraction très élevé, degré d'abstraction élevé et degré d'abstraction faible, et de la même manière, les variantes des autres catégories mentionnées.<sup>40</sup>

Le présent chapitre nous a permis de noter qu'il existe plusieurs langues de spécialités ayant leurs propres caractéristiques. Dans ce chapitre nous avons déjà mentionné la langue générale (ou langue commune) et maintenant nous allons la définir et exposer en bref les différences et les relations entre elle et les langues de spécialité.

Tandis que la langue commune est un *système de communication verbale et écrite observé à travers l'usage quotidien ou général qu'en fait une communauté linguistique*<sup>41</sup>, la langue spécialisée est un *système de communication verbale et écrite observé à travers l'usage*

---

<sup>35</sup> Cfr. CST ; *op.cit.*, p.15

<sup>36</sup> Cfr. *Ibid.*, p.17

<sup>37</sup> CST, *op.cit.*, p. 17

<sup>38</sup> *Id.*

<sup>39</sup> Cfr. CST, *op.cit.*, p.17

<sup>40</sup> Cfr. *Ibid.*, p. 18

<sup>41</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p.110

*particulier qu'en fait une communauté de spécialistes dans un domaine de connaissances déterminé*<sup>42</sup>.

La langue spécialisée et la langue générales influencent l'une l'autre; les langues de spécialité empruntent les modes d'expression à la langue commune, tandis que la langue commune emprunte depuis toujours des expressions au domaine professionnel et en modifie le sens. L'influence des langues de spécialité sur la langue commune devient encore plus fréquente aujourd'hui parce que les sciences et les technologies sont plus présentes dans la vie quotidienne à travers la consommation des produits techniques. Elle ne s'exerce pas seulement au niveau du vocabulaire, mais aussi au niveau de la syntaxe.<sup>43</sup>

### **2.1.7 La recherche terminologique**

La méthode de recherche terminologique dépend des objectifs (im)posés et des ressources disponibles. Ainsi, nous pouvons recourir à la recherche terminologique ponctuelle ou à la recherche terminologique thématique.<sup>44</sup>

La recherche ponctuelle traite des problèmes isolés qui doivent être résolus très rapidement. Elle est souvent utilisée dans les entreprises et dans les fonctions publiques et elle vise à répondre aux besoins de différents types des usagers, du grand public aux spécialistes.<sup>45</sup> Certains terminologues estiment que les résultats de la recherche ponctuelle sont peu fiables parce que la solution est isolée, *sans référence à un ensemble terminologique et risque parfois de ne pas s'y intégrer adéquatement*<sup>46</sup>. Toutefois, la recherche ponctuelle est nécessaire parce *qu'il reste toujours une notion à nommer, un problème particulier à résoudre pour un usager en difficulté*.<sup>47</sup> Le travail ponctuel commence par un dialogue de terminologue avec le client qui cherche l'appellation d'une notion. Le client quant à lui devrait préciser la notion, la situation d'utilisation de la notion ou s'il le sait l'appellation de la notion dans une autre langue. Le travail du terminologue se poursuit par un contrôle notionnel, c'est-à-dire par la vérification des informations recueillies dans les sources écrites et par la consultation du spécialiste qui peut lui suggérer des pistes de recherche pour trouver le terme visé. Ensuite le terminologue cherche les pistes de solution. S'il s'agit d'une recherche unilingue il cherche la

---

<sup>42</sup> *Id.*

<sup>43</sup> Cfr. CST, *op.cit.*, p.18

<sup>44</sup> Cfr. *Ibid.*, p.45

<sup>45</sup> Cfr. Dubuc, Robert; *op.cit.*, p. 41

<sup>46</sup> Dubuc, Robert; *op.cit.*, p.41

<sup>47</sup> *Ibid.*, p.42

solution à partir des précisions recueillies dans les dictionnaires généraux, les encyclopédies et les ouvrages spécialisés, tandis que s'il s'agit d'une recherche bilingue, c'est-à-dire s'il connaît l'appellation dans une autre langue il peut premièrement consulter les dictionnaires, vocabulaires et lexiques bilingues, les banques de terminologie et le fichier d'entreprise. Après avoir trouvé une solution il faut vérifier le rapport du terme et la notion qu'il désigne dans les ouvrages unilingues ou chez un spécialiste. Finalement, le terminologue doit présenter sa solution et donner la source qui l'atteste, soit écrite ou orale.<sup>48</sup>

À la différence de la recherche ponctuelle, la recherche systématique ou thématique *permet de traiter la terminologie de tout un domaine de spécialité ou d'un sous-domaine tout en mettant en évidence les relations entre les notions propres à ce domaine.*<sup>49</sup> De ce fait il s'agit une recherche plus fiable qui peut être entreprise par exemple *en préparation à l'élaboration d'un projet de loi, de traité ou d'accord. Ceci permet de constituer une base terminologique fiable pour la rédaction puis la traduction.*<sup>50</sup> Avant de se lancer dans une recherche thématique le terminologue doit définir les objectifs de la recherche. Il est nécessaire de définir le public cible et d'après ses besoins évaluer s'il faut établir un vocabulaire de base ou un vocabulaire de pointe, s'il faut couvrir un domaine ou un sous-domaine important et si le travail doit être unilingue, bilingue ou multilingue. Le terminologue doit évaluer s'il dispose de ressources humaines (personnel de soutien, spécialistes du domaine étudié...), de ressources documentaires (vocabulaires, lexiques connexes...) et de ressources financières nécessaires. Ensuite il faut s'initier au domaine de la recherche en consultant les ouvrages sur ce domaine.<sup>51</sup> *Le terminologue doit connaître les meilleurs documents dans son domaine et les évaluer par catégorie de référence : encyclopédies, monographies, manuels universitaires et techniques, actes de congrès et colloques, périodiques spécialisés et de vulgarisation, brochures, feuillets publicitaires, dictionnaires, vocabulaires, bases de données documentaires, terminologiques et linguistiques, adresses Internet et pages Web des meilleurs fournisseurs de contenu dans sa spécialité. L'acquisition de ce type de connaissance est grandement facilitée en faisant appel à un documentaliste, à des spécialistes, et à leurs forums ou groupes de discussion sur Internet.*<sup>52</sup>

Après avoir consulté les sources de documentation il faut constituer l'arbre de domaine et repérer des unités terminologiques. Nous allons traiter de ces deux dernières étapes en plus

---

<sup>48</sup> Cfr. Dubuc, Robert; *op.cit.*, pp.42-44

<sup>49</sup> CST, *op.cit.*, p.47

<sup>50</sup> *Ibid.*, p.48

<sup>51</sup> Cfr. Dubuc, Robert; *op.cit.*, pp.49-51

<sup>52</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p.8

dans le chapitre *Méthodologie du travail*. Dans notre mémoire nous allons entreprendre une recherche terminologique thématique.

## 2.2 Méthodologie du travail

Le présent chapitre se propose d'exposer les étapes de notre travail terminologique et terminographique sur la thématique des risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines. À partir de la thématique choisie, nous allons présenter le domaine, le corpus, le glossaire et expliquer la constitution de l'arborescence et la rédaction des fiches terminologiques.

### 2.2.1 Le domaine

Le terminologue et le terminographe doivent délimiter le domaine de leur analyse terminologique. La délimitation de domaine est nécessaire pour pouvoir établir la terminologie (ensemble de termes) d'une discipline visée, d'une science, d'une profession ou d'une activité.<sup>53</sup> Vu qu'il peut y avoir des mêmes formes des termes appartenant aux disciplines différents et que la terminologie se base sur la monosémie entre terme et concept il est important de bien délimiter et préciser le domaine d'étude. Nous pouvons donner l'exemple de la forme du terme *vecteur*, qui existe dans la langue des disciplines des sciences de la nature, mais existe aussi en mathématiques et en informatique et selon le domaine a des significations différentes. Cette forme peut renvoyer aux différentes notions, mais si nous précisons notre domaine nous évitons la polysémie ou toute sorte d'ambiguïté. *Le domaine choisi peut être très vaste en soi ; c'est le cas, par exemple, de la terminologie de l'alimentation. Il faudra alors, après avoir pris connaissance du sujet, délimiter les différentes parties et de les traiter séparément.*<sup>54</sup>

Comme le titre de notre mémoire le suggère, la thématique de notre travail terminologique porte sur les risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines. Quand on parle des mycotoxines on parle généralement de leur origine, des voies possibles pour éviter leur production et de leur toxicité. Ainsi, notre travail appartient au domaine plus vaste des

---

<sup>53</sup> Cfr. Gouadec, Daniel; *op.cit.*, p. 22

<sup>54</sup> Auger, Pierre, Rousseau, Louis-Jean (dir.); *Méthodologie de la recherche terminologique*; Éditeur officiel du Québec, 1978; p.15

sciences de la nature. Vu qu'il s'agit d'une thématique assez actuelle au niveau de notre pays mais aussi au niveau de l'UE surtout en raison des dangers de toxicité, nous allons établir comme domaine central de notre travail la pharmacologie, et comme sous-domaine la toxicologie. Quand même, quand on parle des risques liés aux mycotoxines les domaines sont souvent interdisciplinaires et pour cette raison nous allons inclure aussi dans notre travail les termes des autres sciences de la nature (agriculture, technologie alimentaire, écologie, biologie, chimie, médecine), en marquant clairement, quand cela est nécessaire, à quel domaine ils appartiennent exactement.

### 2.2.2 Le corpus

Le corpus textuel est un *ensemble limité de textes servant de base à une analyse terminologique*<sup>55</sup>. Avant de commencer la suite du travail terminologique il faut bien se documenter sur le domaine: consulter plusieurs documents écrits concernant le domaine à traiter et, en cas de doute, essayer de consulter les spécialistes pour des éclaircissements ultérieurs. Dans la section sur la recherche terminologique thématique nous avons présenté les types de textes qui peuvent constituer le corpus d'un domaine d'étude.

En ce qui concerne notre travail de recherche de textes sur la thématique des risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines, nous avons consulté plusieurs textes en ligne et nous les avons présentés en chapitre *Sitographie*. Ensuite, en annexe nous présentons le texte que nous avons traduit, c'est-à-dire une partie du rapport de l'Agence française de la sécurité sanitaire des aliments *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*, qui comprend l'introduction générale du rapport et cinq premiers chapitres sur les aflatoxines. C'est un texte écrit par les spécialistes et destiné aux spécialistes. En annexe nous avons aussi présenté les autres textes de même niveau de spécialisation: *Toxicologie des mycotoxines : dangers et risques en alimentation humaine et animale* de Pierre Galtier, Nicolas Loiseau et Isabelle Paule Oswald, *Législation communautaire sur les aflatoxines : incidences sur le commerce de l'arachide de bouche et de pistache* de M. Blanc, *Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Aspergillus flavus et autres moisissures productrices d'aflatoxines* de l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire) et nous avons inclus le texte *Quand les plantes nous contaminent : Risques et dangers de mycotoxines* qui comprend une introduction de Sylvie

---

<sup>55</sup> Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, p.106



Berthier qui appartient au texte de non-spécialiste pour les non-spécialistes et l'entretien avec le spécialiste Pierre Galtier qui appartient au texte de spécialiste pour les non-spécialistes. Cela nous permettra de remarquer comment cette thématique est présentée dans les trois différents degrés de spécialisation.

### 2.2.3 Le glossaire

Le terminologue doit *repérer dans un corpus donné les termes propres au domaine étudié et se situant dans le cadre défini pour la recherche.*<sup>56</sup> À partir du corpus, il faut *associer au terme un contenu sémantique suffisamment précis, lui trouver un correspondant dans une autre langue, ou fournir une appellation propre de l'objet à nommer.*<sup>57</sup> Le terminologue repère les termes selon les critères que nous avons déjà expliqués en faisant une opposition entre terme et mot et maintenant nous allons seulement les mentionner. Ce sont la monosémie, la lexicalisation, la cooccurrence, les indicateurs typographiques et les structures morphologiques et lexicales habituelles.<sup>58</sup>

Sur la base de notre corpus, et dans la plus large mesure à partir de notre texte central *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*<sup>59</sup> nous avons constitué le glossaire bilingue français-croate. Nous avons repéré les termes qui s'utilisent lorsqu'on parle de risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines, et nous avons trouvé leurs équivalents en croate.

Précédemment nous avons expliqué ce que c'est qu'un terme. Maintenant nous allons élargir le sujet en présentant les types de termes. Nous allons donner les exemples des formes de termes sur la base de notre glossaire.

Notre glossaire contient dans la plupart des cas des termes simples, et quelque terme complexe. Les termes complexes incluent d'autres termes, qui incluent eux-mêmes d'autres termes.<sup>60</sup> Nous pouvons donner un exemple de terme complexe de notre glossaire: "chromatographie liquide haute performance" qui peut se décomposer en : "chromatographie" ou "chromatographie liquide". Notre glossaire contient aussi un assez grand nombre de sigles (par exemple ADN) et même acronymes (par ex. ELISA). Vu qu'il

---

<sup>56</sup> Dubuc, Robert; *op.cit.*, p.27

<sup>57</sup> *Ibid.*, p.28

<sup>58</sup> Cfr. Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *op.cit.*, pp. 17-18

<sup>59</sup> *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*; Affsa, mars 2009 ; (<http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf>; consulté le 5 juin 2014) ; pp. 8-24

<sup>60</sup> Cfr. Gouadec, Daniel, *op.cit.*, p.19

s'agit du domaine des sciences de la nature nous avons pu noter quelques appellations en latin (p.ex. mutagenèse *in vitro*).

#### 2.2.4 L'arborescence

L'arborescence ou l'arbre de domaine est *la représentation, sous une forme pyramidale, des notions clés d'un domaine et des relations qu'elles entretiennent entre elles*.<sup>61</sup>

On peut distinguer deux types d'arborescences: *l'arborescence verticale* ou à *progression verticale* et *l'arborescence horizontale* ou à *progression horizontale*. Dans l'arborescence verticale le sommet se situe au plus haut du schéma tandis que dans l'arborescence horizontale le sommet se trouve le plus à gauche de la page.<sup>62</sup>

Le schéma de l'arborescence horizontale donne l'impression que les notions entretiennent entre elles une relation d'identité de catégories ou de parallélisme. Dans un arbre de domaine vertical on peut noter deux types de relations hiérarchiques que les notions entretiennent entre elles: les relations génériques (relations entre les notions génériques et spécifiques) et les relations partitives (relations entre un ensemble et ses parties).<sup>63</sup>

*Le rapport le plus fréquent et le plus important s'établit dans une relation de générique à spécifique, c'est-à-dire que la notion A englobe la notion B sans lui être identique*.<sup>64</sup> Outre la notion générique et spécifique il existe la *notion coordonnée, qui se trouve au même niveau que les autres*<sup>65</sup>. Les relations hiérarchiques génériques correspondent aux relations d'hypéronymie (relation entre hypéronymes et hyponymes) comme nous les avons appelé dans nos fiches terminologiques.

Dans notre travail sur la thématique des risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines, nous avons constitué une arborescence verticale, présentant les relations génériques entre les notions. Nous avons choisi d'incorporer dans notre arborescence tout ce qui est le plus représentatif de notre aire de recherche. Vu que notre thématique couvre différents points de vue de différentes sciences de la nature, il a été très difficile de tout couvrir par une seule arborescence. C'est pour cela que nous avons dû recourir, à plusieurs reprises, à l'utilisation de métalangue.

---

<sup>61</sup> Massiva N.Zafio ; «L'arbre de domaine en terminologie», *Meta: journal des traducteurs / Meta: Translators' Journal*, vol. 30, n°2, 1985, p. 161

<sup>62</sup> Cfr. *Ibid.*, p.164

<sup>63</sup> Cfr. *Ibid.*, p.165

<sup>64</sup> Dubuc, Robert; *op.cit.*, p.38

<sup>65</sup> CST, *op.cit.*, p.54

## 2.2.5 La fiche terminologique

La fiche terminologique est le *modèle de présentation des données qui regroupe en divers champs tous les renseignements disponibles relatifs à un concept spécialisé (termes et marques d'usage, justifications textuelles, domaines, langues, etc.)*.<sup>66</sup> Les principaux critères de la rédaction des fiches sont *la validité, la concision, l'actualité et la complémentarité des données*.<sup>67</sup>

Les définitions et les contextes sont les justifications textuelles importantes et nous allons les présenter.

### 2.2.5.1 définition

La définition occupe un champ important dans les fiches terminologiques parce qu'elle sert à décrire la notion et à établir la relation entre dénomination et notion.<sup>68</sup> Nous pouvons distinguer deux types de définitions : définition par compréhension qui *part du générique le plus proche de la notion à définir et donne les caractères propres à cette notion qui la distinguent des autres termes coordonnés*<sup>69</sup> et définition par extension qui *décrit une notion à travers les notions spécifiques qui la composent, par exemple un objet à travers la totalité de ses parties*.<sup>70</sup>

Lors de la rédaction d'une définition, l'auteur de la fiche doit tenir compte de critères d'une bonne définition. En premier lieu, la définition doit être concise (elle doit contenir les principaux caractères distinctifs) ; ensuite elle doit situer clairement la notion dans le système des notions et elle doit être appropriée au domaine auquel a été attribué; elle doit comporter les termes définis; si cela est nécessaire elle doit contenir la mention du secteur d'application d'une autre définition ; et finalement l'auteur doit éviter les définitions circulaires (où une notion se définit par elle-même) et les définitions négatives. Lorsqu'on n'a pas une définition par compréhension ou par extension on peut recourir à une description qui ne doit pas

---

<sup>66</sup> Pavel, Silvia; Nolet, Diane; *op.cit.*, p.108

<sup>67</sup> *Ibid.*, p. 48

<sup>68</sup> Cfr. CST, *op.cit.*, p.28

<sup>69</sup> CST; *op.cit.*, p.28

<sup>70</sup> *Id.*

respecter les critères d'une bonne définition, mais qui comprend les caractères essentiels d'une notion et n'est pas exhaustive.<sup>71</sup>

#### 2.2.5.2 contexte

Le contexte est la *justification textuelle qui renseigne sur les traits sémantiques d'un concept ou sur l'usage d'un terme*.<sup>72</sup> Dans une fiche terminologique on peut avoir recours à un contexte définitoire ou à un contexte langagier. Le contexte définitoire permet de comprendre la notion, il l'explique. Il est très utile en l'absence de la définition ou de la description de la notion.<sup>73</sup> Par contre, le contexte langagier sert à donner *les informations complémentaires, comme l'utilisation du terme dans la langue de spécialité*.<sup>74</sup>

Nos fiches terminologiques sont composées des champs suivants : terme, catégorie grammaticale, statut (usage), collocation(s), domaine, sous-domaine, définition, synonyme(s), hyperonyme(s), relation avec l'hyperonyme, hyponyme(s), forme abrégée, symbole, contexte du terme (+ réf.) de même que de: équivalent croate, catégorie grammaticale, source de l'équivalent, validation et contexte de l'équivalent (+réf.).

Dans le sous chapitre *Méthodologie du travail* nous avons premièrement expliqué l'importance de la délimitation du domaine et nous avons essayé de délimiter notre domaine. Ensuite nous avons décrit le corpus, après quoi nous avons essayé de décrire notre glossaire bilingue français-croate, expliquer ce qu'est une arborescence et mentionner quelques éléments de notre arborescence et enfin, nous avons expliqué ce que sont les fiches terminologiques en consacrant une attention particulière à la définition et au contexte.

---

<sup>71</sup> Cfr. CST, *op.cit.*, pp. 29-32

<sup>72</sup> Pavel, Silvia; Nolet, Diane; *op.cit.*, p.105

<sup>73</sup> Cfr. CST; *op.cit.*, p.36

<sup>74</sup> CST; *op.cit.*, p. 37

### 3 Partie pratique

#### 3.1 Traduction<sup>75</sup>

#### Procjena rizika vezanih uz prisutnost mikotoksina u ljudskom i životinjskom prehrambenom lancu

##### Uvod

Mikotoksini su proizvodi sekundarnog metabolizma plijesni (mikroskopskih gljivica) koji se mogu razviti na biljci u polju ili tijekom skladištenja, a imaju toksični potencijal za čovjeka i životinje. Poznato je više od 300 sekundarnih metabolita, ali samo ih tridesetak ima zabrinjavajuća toksična svojstva. Ti toksini se nalaze kao prirodni kontaminanti u brojnim namirnicama biljnog podrijetla, posebice u žitaricama, ali i u voću, orasima, bademima, zrnima, krmivima, kao i u složenoj i proizvedenoj hrani koja sadrži te sirovine namijenjene ljudskoj i životinjskoj prehrani.

Mikotoksini se proizvode od plijesni koje pripadaju prvenstveno rodovima *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium* (tablica 1).

**Tablica 1: Mikotoksini i plijesni vezane uz njihovu proizvodnju pronađeni u ljudskoj i/ili životinjskoj prehrani**

|  | <b>Mikotoksini</b>         | <b>Glavne plijesni koje ih proizvode</b>                             |
|--|----------------------------|--|
|  | Aflatoksini B1, B2, G1, G2 | <i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. nomius</i> |

<sup>75</sup> Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale; Affsa, mars 2009; pp. 8-24 ; (<http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf>; consulté le 5 juin 2014)

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Mikotoksini koji su uređeni propisima ili u pripremi</b> | Okratoksin A   | <i>Penicillium verrucosum</i> ,<br><i>Aspergillus ochraceus</i> ,<br><i>Aspergillus carbonarius</i>  |
|   | Patulin  | <i>Penicillium expansum</i> ,<br><i>Aspergillus clavatus</i> ,<br><i>Byssosclamyces nivea</i>  |
|   | Fumonizini B1, B2, B3  | <i>Fusarium verticillioides</i> , <i>F. proliferatum</i>   |
|   | Trihoteceni (skupine A i B)  | <i>Fusarium langsethiae</i> , <i>F. sporotrichioides</i> , <i>F. poae</i> , <i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. crookwellense</i> , <i>F. tricinctum</i> , <i>F. acuminatum</i> |
|   | Zearalenon   | <i>Fusarium graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. crookwellense</i>   |
|   | Ergot alkaloidi (ili alkaloidi ražene gljivice)                            | <i>Claviceps purpurea</i> , <i>C. Paspali</i> , <i>C. africana</i> , <i>C. fusiformis</i>  |
| <b>Ostali mikotoksini</b>                                   | Citrinin   | <i>Aspergillus terreus</i> , <i>A. carneus</i> , <i>A. niveus</i> ,<br><i>Penicillium verrocosum</i> , <i>P. citrinum</i> , <i>P. expansum</i>   |
|   | Toksini iz roda <i>Alternaria</i> (alternariol, alternariol-metil-eter...) | <i>Alternaria alternata</i> ,<br><i>Alternaria solani</i>  |
|   | Ciklopiazonična kiselina   | <i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>A. tamarii</i> ,<br><i>Penicillium odake</i> i <i>P. camemberti</i>  |
|   | Sterigmatocistin   | <i>Aspergillus nidulans</i> , <i>A. versicolor</i> , <i>A. flavus</i>  |
|   | Sporidezmini   | <i>Pithomyces chartarum</i>  |
|   | Stahibotritoksin   | <i>Strachybotrys chartarum</i>   |
|   | Toksini endofita (ergovalin, lolitrem B)                                   | <i>Neotyphodium coenophialum</i> ,<br><i>N. lolii</i>  |
|   | Fompsini   | <i>Phomopsis leptostromiformis</i>   |
|   | Tremorgenici toksini   | <i>Penicillium roquefortii</i> , <i>P. crustosum</i> , <i>P. puberulum</i> ,   |

### ***Toksinogene plijesni***

Mogu se razlikovati dvije se grupe toksinogenih (proizvođači mikotoksina) gljivica (ili plijesni). Prva grupa sastoji se od gljivica koje napadaju supstrat i proizvode mikotoksin ili više njih na biljkama u polju: radi se o "toksinima polja". Druga grupa okuplja one koje proizvode toksine nakon žetve; radi se o "toksinima skladištenja". Tako gljivice s tla ili s ostataka biljaka mogu raznijeti spore na biljku ili zrna, a zatim se množiti tijekom skladištenja ako uvjeti to omogućuju.

Toksinogene plijesni se mogu razvijati u svim klimama, na svim podlogama (čvrstim ili tekućim), čim ima hranjivih elemenata i vlage (aktivnost vode  $A_w$  veća od 0,6), otkud velika raznolikost hranjivih supstrata koji se mogu zaraziti. Hrana koje se to tiče može se podijeliti u dvije velike grupe: hrana i proizvodi biljnog podrijetla i prijenosom životinjskog podrijetla. Među proizvodima i hranom biljnog podrijetla, žitarice i proizvodi koji nastaju od njih (tu podrazumijevamo proizvode koji nastaju fermentacijom npr. pivo) predstavljaju rizični čimbenik ako se uzme u obzir učestalost kontaminacije i njihova značajna konzumacija u Europi o kakvoj god vrsti prehrane da se radi. Ostali proizvodi biljnog podrijetla su voće (tu podrazumijevamo voćne sokove i proizvode nastale fermentacijom kao vino i *cider* i sušene proizvode koji od toga nastaju), mirodije, kava i kakao te sokovi i proizvodi nastali fermentacijom. Proizvodi i hrana životinjskog podrijetla kao mlijeko, krv, iznutrice i sve što iz toga nastaje zahtijevaju pozornost, budući da mogu sadržavati tragove mikotoksina ili metabolita mikotoksina koji su sadržani u namirnicama koje su pojele uzgajane životinje.

Više vrsta gljivica se stoljećima koriste u pripremi hrane na zapadu i na Dalekom istoku u proizvodnji začina ili proizvoda poput sireva i usoljene hrane te stoga trebaju udovoljiti strogim sigurnosnim kriterijima. U novije vrijeme se izbjegava upotreba mikromiceta zbog straha od prisutnosti mikotoksina. Nekada birane na osnovi neprimjetne toksičnosti, danas su sortirane kako bi detektirale gene odgovorne za proizvodnju toksina.

### **Mikotoksini**

Prema biološkom podrijetlu i strukturi, mikotoksini se mogu dijeliti na poliketokiseline, terpene, ciklopeptide i dušične metabolite. Možemo i jednostavnije razvrstati mikotoksine prema njihovim glavnim toksičnim učincima. Među skupinama mikotoksina koji se smatraju važni s poljoprivredno-hranidbenog i sanitarnog stajališta možemo razlikovati aflatoksine, okratoksine i naročito okratoksin A, patulin, fumozine, zearalenon i trihotecene te posebice deoksinivanelon. Treba naznačiti da u strukturnoj skupini toksina toksičnost može značajno varirati od jednog do drugog toksina i opasnost nije uvijek nužno vezana uz sam toksin, već može proizaći i iz njegovih metabolita.

### **Mikotoksini i rizik za konzumenta**

Toksičnost ovih prirodnih kontaminanata može biti akutna ili kronična u odnosu na organizme koji konzumiraju zaražene prehrambene namirnice.

Neki mikotoksini imaju jako izraženu akutnu toksičnost (jedinim izlaganjem jakoj dozi), ali u Europi još uvijek rijetko dođe do izlaganja toksičnim dozama samo jednom ingestijom kontaminiranih namirnica čime bi se uzrokovala akutna "mikotoksikoza".

Povijesno, najstarije poznata mikotoksikoza kod ljudi je ergotizam. Radi se o bolesti koju također nazivaju "vatra sv. Antuna", "sveta vatra" ili "bol gorućih". Uzrokuju je toksini gljivica roda *Claviceps* putem ražene gljivice, a očitovala se putem delirija, prostracija, jake boli, apscesa, gangrena ekstremiteta što je vodilo do ozbiljnih i nelječivih bolesti. Epidemije su bjesjele od 8. do 16. stoljeća zbog loših uvjeta prehrane ljudi, posebice konzumacije brašna kontaminiranog putem sklerocija spomenutih gljivica. U Francuskoj je posljednji slučaj zabilježen 1951. u Pont-Saint-Espritu u Gardu.

Kronični učinci (opetovano izlaganje malim, ili jako malim dozama) najviše zabrinjavaju zbog prehrambenih navika i mogućnosti zakašnjelog djelovanja tih toksina.

Toksični učinci imaju različita svojstva (tablica 2). Neki toksini su hepatotoksični (aflatoksini), neki su estrogini (zearalenon), imuno/hematotoksični (patulin, trihoceteni, fumozini), dermonekrotični (trihoceteni), nefrotoksični (okratoksin A) ili neurotoksični (tremorgen toksini). Neki mikotoksini su poznati kao kancerogeni, a za neke se pretpostavlja da su kancerogeni.



**Tablica 2 : Učinci glavnih mikotoksina i utvrđeni stanični i molekularni mehanizmi djelovanja**

| <b>Toksin</b>                      | <b>Učinci</b>  | <b>Stanični i molekularni mehanizmi djelovanja</b>   |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Aflatoksin B1 + M1</b>          | Hepatotoksičnost<br>Genotoksičnost<br>Kancerogenost<br>Imunomodulacija | Formiranje DNA adukta<br>Lipidna peroksidacija<br>Bioaktivacija citokromima P450<br>Konjugacija s glutation transferazama          |
| <b>Okratoksin A</b>                | Nefrotoksičnost<br>Genotoksičnost<br>Imunomodulacija                   | Utjecaj na sintezu proteina<br>Inhibicija proizvodnje ATP-a<br>Detoksikacija peptidazama   |
| <b>Patulin</b>                     | Neurotoksičnost<br>Mutagenaza <i>in vitro</i>                          | Indirektna inhibicija enzima   |
| <b>Trihoteceni (skupine A i B)</b> | Hematotoksičnost<br>Imunomodulacija<br>Kožna toksičnost                | Indukcija apoptoze u hematopoetskim progenitornim i imunosnim stanicama<br>Utjecaj na sintezu proteina<br>Poremećaj imunoglobulina |
| <b>Zearalenon</b>                  | Fertilnost i reprodukcija  | Vezanje za estrogenske receptore<br>Bioaktivacija dehidrogenazama<br>Konjugacija s glukuroniltransferazama                         |
| <b>Fumonizin B1</b>                | Lezija središnjeg živčanog sustava<br>Hepatotoksičnost                 | Inhibicija sinteze ceramida<br>Poremećen omjer sfinganina i sfingozina   |

|  |                                   |                           |
|--|-----------------------------------|---------------------------|
|  | Genotoksičnost<br>Imunomodulacija | Poremećen stanični ciklus |
|--|-----------------------------------|---------------------------|

Za ljude postoji i drugi tip rizika koji je neizravan jer proizlazi iz moguće prisutnosti ostataka u proizvodima industrijskih životinja koje su bile izložene hrani kontaminiranoj mikotoksinima. Ti ostatci odnose se na sam toksin i/ili prirodno nastale metabolite koji sadrže toksična svojstva roditeljskog spoja. Uzgajane vrste mogu, dakle, biti prijenosnici tih toksina ili njihovih metabolita putem proizvoda poput ponutrica, mlijeka ili krvi. To se naročito događa u slučaju aflatoksina B1, čiji je metabolit aflatoksin M1 pronađen u mlijeku sisavaca nakon što su pojeli namirnice zaražene aflatoksinom B1.

Mikotoksini su općenito termostabilni i ne uništavaju ih uobičajeni procesi prokuhavanja ili sterilizacije. Sposobnost da se vežu na plazmatske proteine i lipofilnost čine ih vrstom toksina koja je sposobna opstati u organizmu u slučaju ponavljanih i bližih izlaganja.

K tome, treba uzeti u obzir da jedna te ista plijesan može proizvoditi različite mikotoksine. S druge strane, isti mikotoksin mogu proizvesti različite vrste i rodovi plijesni (vidi tablicu 1). Tako više toksina koji pripadaju istoj strukturalnoj skupini ili raznih struktura mogu se naći u istom prehrambenom proizvodu, dapače, u obroku sastavljenom od raznih prehrambenih sastojaka: tu se radi o višestrukoj kontaminaciji. Takva prirodna situacija otvara pitanja o toksičnim interakcijama koje bi se mogle odvijati i očitovati suprotnim učinkom ili čak dodatnim ili sinergijskim. Taj toksikološki aspekt je slabo dokumentiran i spominje ga se samo kod nekih mikotoksina što ih proizvodi ista plijesan.

### **Mikotoksini i rizik za životinje**

Uzgajane monogastrične životinje, svinje i perad su posebice izloženi mikotoksikozama zbog velikog udjela žitarica u njihovoj prehrani i nedostatka složenog želuca preživača koji sadrži mikroorganizme sposobne za razgradnju toksina prije crijevne apsorpcije. Osjetljivost peradi na aflatoksine je uostalom dovela do otkrića tih toksina nakon ružnog događaja letalne hepatotoksičnosti koji se dogodio 1960. kod uzgojenih purica u Velikoj Britaniji. Taj događaj je ukazao na odnos između plijesni, toksina i bolesti i potakao razvoj moderne

mikotoksikologije. Isto tako, brojni slučajevi nefropatije kod svinja prijavljeni nekoliko godina kasnije u Danskoj, doveli su do otkrića okratoksina A kao prirodnog kontaminanta u ječmu i određivanja njegove toksičnosti.

U Francuskoj, osim sporadičnih slučajeva koji su akutni slučajevi i mogu se promatrati kod različitih vrsta životinja, najveći problem je vezan uz kroničnu kontaminaciju fusariotoksinima (trihoceteni, zearalenon, fumonizin) uvezenih namirnica ili onih proizvedenih u Francuskoj. Pojedinačni problemi zbog uvoza kontaminiranih sirovina opravdavaju nužnost procedura nadziranja i kontrole. Naposljetku, napredak tehnika konzervacije krmiva na farmi u vlažnom stanju (silaza<sup>76</sup>, omotane okrugle bale) i upotreba vlažne hrane kao komine i rezanaca šećerne repe mogu isto tako predstavljati rizik razvoja plijesni i prisutstva mikotoksina.

### **Procjena mikotoksičnog rizika**

Budući da proizlaze iz kontaminacije općenito biljnog podrijetla, mikotoksini predstavljaju vrlo aktualan problem kvalitete i sanitarne sigurnosti hrane. Već se primjenjuju propisi vezani uz aflatoksine i raženu gljivicu u ljudskoj i životinjskoj prehrani, uz okratoksin A, patulin, deoksinivanelon, zearalenon i fumozine u ljudskoj prehrani, a u pripremi su propisi za okratoksin A, deoksinivanelon, zearalenon i fumozine u životinjskoj prehrani.

Mikotoksični rizik potječe iz prirode, a čovjek ne može upravljati njegovim nastankom, koji je vezan naročito za klimatske promjene. Rizik je velik jer se gljivična kontaminacija teško kontrolira i može biti višestruka zbog moguće prisutnosti više mikotoksina u istom proizvodu ili istom obroku, kako je prije naznačeno.

### **Mikotoksični rizik i okolišni izazovi XXI stoljeća**

Razvoj poljoprivrednih procesa do kojeg je došlo na početku 21. stoljeća, poput povećanja ekološke proizvodnje, početka proizvodnje biogoriva, širenja ne-oranja, kao i onih koji su

---

<sup>76</sup> Dobre metode proizvodnje silaže za bolje upravljanje sanitarnim rizicima (*Bonnes pratiques de fabrication de l'ensilage pour une meilleure maîtrise des risques sanitaires*). Izvješće Affsa-e iz 2004. [www.affsa.fr](http://www.affsa.fr)

posljedica klimatskih promjena utjecao je na veće pridavanje pažnje procjeni mikotoksičnog rizika istodobno putem ljudske i životinjske prehrane.

Jedan od glavnih izazova vezanih uz okoliš koji su se razmatrali tijekom skupa "Grenelle de l'environnement"<sup>77</sup> u listopadu 2007. je smanjenje upotrebe pesticida. Među njima je najviše fungicida koji su smanjeni po isporuci s više od 60 000 na manje od 40 000 tona u razdoblju od 1999. do 2005.<sup>78</sup> Načinom ekološke proizvodnje smanjuje se upotreba fungicidnog tretmana, ali se zahtijevaju poljodjelske metode kojima se izbjegava kontaminacija plijesnima, poput plodoreda, obrade tla, predusjeva, unosa što manjih količina dušika i nekorištenja regulatora rasta. Iako su ograničeni, raspoloživi podatci o kontaminaciji mikotoksinima proizvoda iz ekološke poljoprivrede, ukazuju na promjenjive razine kontaminacije, a ne mogu se uočiti velike razlike s razinama kontaminacije proizvoda koji dolaze iz konvencionalne poljoprivrede. Budući da se o tome već pisalo u jednom izvješću Affsa-e iz 2003., tim aspektom nećemo se baviti u ovom dokumentu<sup>79</sup>. Ipak, želju da se potrostruči površina pod ekološkom poljoprivredom do 2010. (1,8% poljoprivrednih površina u 2005.)<sup>80</sup> treba razmotriti (vidi «preporuke»). Što se tiče iste problematike, radi zaštite od napada insekata (posebice metuljica na kukuruzu) koji uzrokuju lezije koje pogoduju kontaminaciji plijesnima i kao alternativa korištenju insekticida, može se voditi ekološka bitka.

Ona pribježe upotrebi trihograma, insekata koji parazitiraju jaja metuljice ili pak entomopatogene gljivice tla koja parazitira ličinke metuljice. Ta bitka može se voditi, u zemljama koje dozvoljavaju taj tip metoda, upotrebom sorti transgeničnog kukuruza koje sadrže gen *Bacillus thuringiensis* (Bt) koji kodira sintezu protoksina (nisu toksični za čovjeka i kralježnjake) koji se, nakon što su uneseni u želudac insekata metuljice ili vrste *Sesamia nonagrioides*, prerađuju putem njihovih probavnih sokova u toksine koji blokiraju njihov

---

<sup>77</sup> radni skup koji se održao u Francuskoj te kojem su prisustvovali visoki državni predstavnici i stručnjaci kako bi raspravljali o pitanjima okoliša i održivog razvoja

<sup>78</sup> Izvor Agreste (Ministarstvo poljoprivrede), novine *Le Monde* iz 25. listopada 2007., str. 24

<sup>79</sup> Nutritivna i zdravstvena procjena hrane iz ekološke poljoprivrede (*Évaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique*). Izvješće Affsa-e iz 2003. [www.affsa.fr](http://www.affsa.fr)

<sup>80</sup> Izvor Agreste (Ministarstvo poljoprivrede), novine *Le Monde* iz 25. listopada 2007., str. 24

probavni aparat. Pitanjem prednosti i nedostataka vezanih uz upotrebu kukuruza Bt koje je ranije proučeno i izloženo u izvješću Affsa-e iz 2004. nećemo se baviti u ovom dokumentu<sup>81</sup>.

Jedan od načina kojim bi se ograničile klimatske promjene je smanjenje emisije stakleničkih plinova. Potpisavši protokol iz Kyota, europske zemlje su se obvezale da će smanjiti svoje emisije GHG-a za 8% u odnosu na 1990. u razdoblju od 2008. do 2012. U Francuskoj promet čini 26% od ukupnih emisija GHG-a. Taj sektor ovisi za 98% o fosilnim izvorima energije. Europska komisija tako smatra da "su biogoriva jedini izravni nadomjestak fosilnoj energiji dostupan u značajnoj mjeri, ne zahtijevaju prilagodbu motora i jedni su od pokretačkih snaga – uz smanjenje konzumacije – za značajnija smanjenja emisija GHG-a"<sup>82</sup>. Direktiva 2003/30/EZ<sup>83</sup> koja se odnosi na poticanje korištenja biogoriva odredila je ciljeve koji ukazuju na uključivanje biogoriva među fosilnim gorivima. Predviđa se širenje površina posvećenih proizvodnji sirovina – šećerna repa, pšenica i kukuruz – za proizvodnju etanola u narednim godinama. Proizvodnjom bioetanola nastali bi zatim koprodukti (komina i rezanci) namijenjeni životinjskoj prehrani<sup>84</sup>.

Naposljetku, u četvrtom izvješću iz 2007. IPCC<sup>85</sup> utvrđuje da za Europu "klimatski scenariji bilježe značajno zatopljenje, veće zimi na Sjeveru i ljeti u južnoj i srednjoj Europi" i da "se predviđa povećanje godišnjeg prosjeka padalina na Sjeveru i njihovo smanjenje na Jugu". Očekuje se da će to ostaviti posljedice u poljoprivrednoj djelatnosti tako što će "sorte koje se uzgajaju uglavnom u južnoj Europi (kukuruz, suncokret i soja) uspijevati više na Sjeveru i na većim visinama na Jugu", ali "veća učestalost neuobičajenih pojava (vodni stres prilikom cvatnje, kiše u vrijeme sjetve ili žetve) bi mogle utjecati na produktivnost proizvodnje". Ti scenariji i predviđanja su izravno ili neizravno povezani s procjenom mikotoksičnog rizika.

## Cilj ovog dokumenta

---

<sup>81</sup> GMO i prehrana: možemo li identificirati i procijeniti dobre učinke na zdravlje? (*OGM et alimentation: peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé?*) Izvješće Affsa-e iz lipnja 2004.

<sup>82</sup> Priopćenje Komisije Vijeću i Europskom parlamentu – COM (2006) - 10. siječnja 2007.

<sup>83</sup> Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća od 8. svibnja 2003. godine

<sup>84</sup> Knjižica «Odjeljak o bioetanolu: Trenutno stanje i perspektive», Šećerna repa u Francuskoj/sklonost žitaricama (*Livret «Filière bioéthanol: Etats des lieux et perspectives», France betteraves/Passion céréales*), travanj 2007.

<sup>85</sup> Međuvladin panel za klimatske promjene (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change), Ujedinjeni Narodi, četvrto izvješće, 12. poglavlje «Europa», studeni 2007., dijeli Nobelovu nagradu za mir iz 2007.

Ovaj dokument donosi pregled raspoloživih znanja o mikotoksinima koji predstavljaju rizik za ljudsko i/ili životinjsko zdravlje.

Svako poglavlje prikazuje jedan mikotoksin ili jednu vrstu mikotoksina, njihova fizičko-kemijska, toksikološka svojstva, faktore razvoja toksikogene ili toksikogenih plijesni, metode analize, učinke na ljudsko i/ili životinjsko zdravlje putem epidemioloških podataka ukoliko postoje, podatke o kontaminaciji prehrambenih namirnica i procjenu izloženosti francuske populacije u Europi i životinjskih vrsta putem hrane kao i pitanje propisa. Preporuke su nastale na osnovi radova koji imaju za cilj produbiti znanja o opasnostima nekih od tih toksina i njihovog prijenosa u životinjske proizvode, i u tom slučaju, o osnovanosti upotrebe planova nadzora i/ili kontrole kao i provođenja najtočnijih metoda analize.

## **Poglavlje 1 Aflatoksini**

koordinacija: Jean-Marc Fremy i Sylviane Dragacci

### **Uvod**

Istraživanjem provedenim za vrijeme "X bolesti purana" koja je bjesnjela 1960. u Engleskoj otkrivena je prisutnost jednog toksina u prehrani te peradi u kojoj su se nalazili ostatci dobiveni pri ekstrakciji ulja od kikirikija. Studije provedene na sirovini koja je bila kontaminirana jednom plijesni roda *Aspergillus* dovele su do definiranja obilježja aflatoksina (Asao i dr., 1963.).

Zahvaljujući tim radovima otkriveni su toksini plijesni ili mikotoksini. Budući da je uobičajeno nadopuniti obrok ili osigurati da u hranjivom obroku stoke koja daje mlijeko bude ostataka dobivenih pri ekstrakciji ulja od kikirikija ili mješavina sjemena uljarica, vrlo se brzo ispitalo eventualni prijelaz aflatoksina u mlijeko. Od 1963. se pokazalo da se aflatoksin B1 (AFB1), glavni predstavnik grupe aflatoksina, apsorbiran u želudac krava muzara ingestijom kontaminiranih ostataka, djelomično metabolizira u jedan derivat, općepoznat kao "Milk Aflatoxin 1" ili aflatoksin M1 (AFM1) (Allcroft i Carnaghan, 1963.). To je dalo naslutiti da aflatoksini, i još šire mikotoksini, mogu dospjeti u čovjekovu prehranu ne samo izravnim putem "biljka - čovjek" ili pseudo-izravnim "biljka – prerađeni biljni proizvodi - čovjek", nego i prolazeći jedan kompleksan put uzduž prehrambenih lanaca: biljka – životinjska prehrana –

životinjski proizvodi i derivati – čovjek. Aflatoksin se smatra jednim od najjačih prirodnih karcinogena.

### Fizička i kemijska svojstva

Aflatoksini su molekule male molekulske mase (312 do 330), slabo topljivi u vodi, netopljivi u nepolarnim otapalima (Slika 1). Jako topljivi u organskim umjereno polarnim otapalima (kloroform i metanol), vrlo se lako ekstrahiraju. Pri ultraljubičastoj svjetlosti (UVA duge zrake), one fluoresciraju (plavo za AFB "blue" i zeleno za AFG "green", dok AFM1 fluorescira plavo ljubičasto) (Asao i dr., 1965.).

**Slika 1: Kemijska struktura aflatoksina B, G i M1**



**AFB1:** empirijska formula :  $C_{17}H_{12}O_6$

molarna masa: 312,3 g/mol

**AFB2:** empirijska formula:  $C_{17}H_{14}O_{16}$

molarna masa: 314,3 g/mol

**AFG1:** empirijska formula:  $C_{17}H_{12}O_7$

molarna masa: 328,3 g/mol

**AFG2:** empirijska formula:  $C_{17}H_{14}O_7$

molarna masa: 330,3 g/mol

**AFM1:** empirijska formula:  $C_{17}H_{12}O_7$

molarna masa: 328,3 g/mol

### **Metode analize (vidi opća načela u Dodatku 1)**

Razrađeni su specifični postupci uzorkovanja u određenim matricama. Kod biljnih proizvoda, kvaliteta uzorkovanja je od iznimne važnosti ako uzmemo u obzir njihovu kontaminaciju aflatoksinima koja je često vrlo raznovrsna. Tako, kad se radi o hrani za životinje, metoda AOAC 977.16 i norme ISO 6497:2002 te francuska i europska norma u pripremi ISO 6498:1998 opisuju načine uzimanja uzoraka koji omogućuju reprezentativnost sveopćih čestica po uzorku. Što se tiče ljudske prehrane, uredba Komisije (EZ-a) br. 401/2006 određuje načine uzimanja uzoraka i metode analize za službenu kontrolu količine mikotoksina u namirnicama. Za mliječne proizvode, uzorkovanje je naznačeno također u uredbi Komisije (EZ-a) br. 401/2006.

Metode analize aflatoksina mogu se podijeliti prema trima tehnologijama: isključivo fizičko-kemijska ili imunološka i kombinacija tih dvaju principa.

### **Fizičko-kemijske metode**

To su prvi pristupi razvijeni i bazirani na temelju kromatografijskih sustava za separaciju i detekciju (kvalitativna ili polukvalitativna), te doziranje (kvantitativno). Tankoslojna kromatografija (TLC) datira iz 1970. Ispitivanje jednostavnim vizualnim ili denzitometrijskim čitanjem daje pristup kako za polukvantitativne tako i za kvantitativne informacije (metode AOAC 980.20 i 993.17). AFB1 se tako može mjeriti najbolje pri koncentracijama od 5 do 10  $\mu\text{g/kg}$ . Prema istom principu, metodu koja otkriva aflatoksin M1 (AFM1) u mlijeku odobrio je AOAC (980.21) te je normalizirana (IDF/ISO 111:1982). Nedavno je objavljena metoda kojom se otkriva AFB1 u stočnoj hrani (ISO 6651:2001). Zamjena TLC-a visokotlačnom tekućinskom kromatografijom (HPLC) omogućila je da se istovremeno smanje granice detekcije metoda s minimalnim faktorom 10 i značajno poboljša specifičnost mjere. Odobrene su nove metode za doziranje aflatoksina u zrnima (AOAC 990.33), ishrani stoke (ISO 14718:1998 i ISO 17375:2006) i za ciljanu analizu AFM1 u mlijeku (IDF 111A:1990). Korištenje fluorescentnog detektora omogućuje kvantifikaciju AFM1 već od 0,015  $\mu\text{g/L}$ .



## **Imunokemijske metode**

Kako se temelje na upotrebi protutijela antitoksina, omogućuju brzo otkrivanje aflatoksina na velikom broju uzoraka bez zahtjevnije opreme. Većina tih metoda, poput metode "Enzyme Immuno-Assay (EIA)" i naročito "Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA)", koriste enzimski marker. ELISA se koristila u doziranju AFB1 u hrani i zrnima i AFM1 u mlijeku. Komercijalne ELISA testove odobrio je AOAC, poput na primjer onog navedenog u AOAC 989.06 za doziranje AFB1 u hrani za životinje. Suprotno tome, unatoč ispitivosti metoda ELISA za doziranje AFM1 (Fremy i Chu, 1984.) treba spomenuti da do danas nema testa ELISA koji je odobren prema usklađenom protokolu ISO/AOAC/IUPAC za doziranje AFM1 u mliječnim proizvodima. Ipak, priređene su upute ISO (14675) koje bilježe minimalne specifikacije koje treba poštovati test ELISA za analizu tog aflatoksina u mliječnim proizvodima (IDF, 1999.). Nadalje, AOAC je propisao pravila kojima se određuje kakva trebaju biti protutijela korištena u imunokemijskim metodama (Fremy i Usleber, 2003.).

## **Metode imunoafinitetnom kromatografijom (IAC)**

Koristeći protutijela antitoksine IAC radi na selektivnom pročišćavanju aflatoksina sa ekstrakata hrane. Ta tehnologija, u kombinaciji s tehnikama separacije i detekcije-doziranja (TLC i HPLC) omogućila je da se unaprijedi kako separaciju tako i granice detekcije. Te kombinirane tehnike su se primjenjivale za AFB1, kako za prehranu stoke (AOAC 2003.02), tako i za ljudsku prehranu (AOAC 991.31 ili francuska i europska norma u pripremi 12955 za kukuruz, sirov kikiriki i kikirikijev maslac ); (AOAC 999.07 ili francuska i europska norma u pripremi 14123 za pržene kikirikije, pistacije, smokve i papriku u prahu; AOAC 2000.16 za hranu dojenčad). Pročišćeni ekstrakt podliježe zatim analizi HPLC. Druge odobrene metode analize su koristile tu kombinaciju IAC-HPLC i primjenjivale su se za AFM1; naročito IDF 171:1995 – ISO 14501 za mliječni prah, i AOAC 2000.08 za tekuće mlijeko, dvije metode koje ističu granice kvantifikacije ispod propisno određene granice od 0.05 µg/L. Spomenimo odobrenu navedenu metodu IDF 190.2003 – ISO 14674 koja koristi načelo IAC kombinirano s detekcijom TLC-a koja se podjednako primjenjuje za AFM1 u tekućem mlijeku ili u mlijeku u prahu.

## **Razvoj metoda**

Podatci što su ih priopćili laboratoriji koji sudjeluju u kružnim ispitivanjima koja su organizirale mreže WHO<sup>86</sup>/IARC<sup>87</sup> i FAPAS<sup>88</sup>/CSL<sup>89</sup>-UK utvrđuju sljedeću tendenciju: što se tiče AFB1 u kukuruza, korištenje TLC-a je značajno opalo između 1978. (90% tehnika), 1989. (43%) i 2002. (7%); suprotno tome, korištenje HPLC-a je znatno povećano (od 5%, preko 36% do 77%). Naposljetku, metodu ELISA, koja se nije primjenjivala 1978., koristi između 1989. i 2002. 7% sudionika. Što se tiče istraživanja AFM1 u mlijeku, potvrđeno je smanjenje upotrebe TLC-a (37% 1989. na 4% 2002.), dok se HPLC jasno nametnuo (35% na 89%) i ELISA stabilizirala (9%). Takav tehnologijski razvoj omogućio je poboljšanje rezultata metoda, a posebno kad se radi o preciznosti. Kao ilustracija, dok je 1978. koeficijent pouzdanosti metoda iznosio 50% za količinu AFB1 od 14,0 µg/kg u uzorku kukuruza, 2002. koeficijent je bio 82% za manje koncentrirane uzorke (6,8 µg.kg<sup>-1</sup>). Isto zapažanje je utvrđeno za AFM1 u mlijeku u prahu, sa koeficijentom od 43% 1989. za količinu 0,49 µg/kg nasuprot 74% 2002. za količinu od 0,26 µg/kg (Honma *i dr.*, 2004.).

### **Faktori koji utječu na količinu u namirnicama**

Aflatoksine B1, B2, G1 i G2 mogu proizvesti određeni sojevi vrsta što pripadaju rodu *Aspergillus* poput *A.flavus* koji može proizvesti aflatoksine B1 i B2, *A.parasiticus* i *A.nomius* (rijetko) koji mogu proizvesti aflatoksine G1 i G2. *A.flavus* je glavni faktor kontaminacije kukuruza i sjemena pamuka, dok je *A.parasiticus* prisutan naročito u sjemenima kikirikija (Davis i Diener, 1983.).

### **Faktori razvoja gljivica i proizvodnje aflatoksina**

Najpovoljniji uvjeti za razvoj *A.flavus* i proizvodnju aflatoksina su aktivnost vode ( $A_w$ ) od 0,84-0,86 i temperatura od 35 do 40 °C (Christensen *i dr.*, 1973.). Te proliferacije gljivica i proizvodnja aflatoksina se odvijaju u polju i tijekom skladištenja. U polju, insekti napadaju površinu zrna i time olakšavaju pristup plijesni unutarnjim strukturama koje sadrže nutrijente

---

<sup>86</sup> Svjetska zdravstvena organizacija (engl. World Health Organization)

<sup>87</sup> Međunarodna agencija za istraživanje raka (engl. International Agency on Research on Cancer )

<sup>88</sup> Agencija za istraživanje hrane i okoliša (engl. The Food and Environment Research Agency)

<sup>89</sup> Compufile Systems Limited

čime se povećava rizik kontaminacije jestivog dijela. Takav scenarij se ne odnosi samo na tropski pojas i kulture kikirikija, već i na umjereni pojas i određene kulture kao što je kukuruz, tijekom naročito toplih i suhih sezona. Kukuruz obran 2003. (izrazito vruće ljeto) u jednoj zemlji južne Europe bio je kontaminiran AFB1, što je neobično pod tim podnebljem, a otkriveno je zbog prisutnosti AFM1 u kravljem mlijeku (RASFF, 2003.). Takav slučaj (ista žitarica i zemlja) se ponovio 2005. Ispitivanje koje je izvršeno u SAD-u 1988., što je također bila neuobičajeno vruća i suha godina u sjevernom pojasu (7 zemalja srednjeg zapada), pokazalo je da je 8% obranog kukuruza sadržavalo aflatoksine (Russell *i dr.*, 1991.).

Za razliku od kontaminacije žitarica i sjemena biljaka koje sadrže visok udio proteina i uljarica, kontaminacija mikotoksinima krmiva i silaža nije puno proučavana. To se objašnjava nevelikom važnosti trgovinskih razmjena krmivom koje se uglavnom proizvodi, čuva i koristi na farmi. Kontaminacija krmiva počinje u polju i nastavlja se tijekom etapa žetve, sušenja, transportiranja i skladištenja. Velik dio sredstava za zaštitu od gljivica je prenesen zemljom za vrijeme žetve, prašinom i ostacima biljaka iz prethodne žetve.

Plijesni nemaju uvijek optimalne uvjete da se razviju i proizvedu mikotoksine. Nemaju ih kada su krmiva čuvana na suhom i tada u njima plijesni mogu preživjeti jedino u obliku spora. Nemaju ih ni kad se radi o krmivima za koje je Lacey (1975.) pokazao da uvjeti kiselog pH ( $\text{pH} \leq 4$ ) silaže nisu pogodni za rast *A.flavus* i za proizvodnju AFB1.

Malo je provedenih studija o učinku konzervansa silaže u pogledu razvoja plijesni i njihove proizvodnje toksina. U laboratoriju su studije pokazale da određeni konzervansi (metil-p i propil p-hidroksibenzoat, benzojeva kiselina, sorbinska kiselina) mogu aktivirati *in vitro* proizvodnju aflatoksina (Bauer *i dr.*, 1983.; Gareis *i dr.*, 1984.; Sanchis *i dr.*, 1988.). Suprotno, na tlu, tijekom siliranja, ovisno o upotrijebljenoj dozi sorbinske kiseline, razvoj *A.flavusa* može biti usporen (koncentracija sorbinske kiseline = 0,75% u silaži) ili potpuno inhibiran (koncentracija sorbinske kiseline = 0,1%) (Gareis *i dr.*, 1984.). Naprotiv, propionska kiselina ne utječe na proizvodnju AFB1. Randby (1996.) je pokazao da konzervans koji ima odgovarajuće učinke za fermentacijske profile silaže (pH, koncentracija kratkolančanih masnih kiselina, mliječne kiseline, amonijaka) nije nužno učinkovit protiv gljivičnog razvoja na površini ili na prednjoj strani silosa. Ovaj kriterij treba uzeti u obzir pri odobrenju aditiva za silažu.

Iako se aflatoksini ne smatraju glavnim mikotoksinima konzerviranih krmiva, moglo ih se detektirati u nekim sijenima ili silažama (Le Bars, 1976.; Kalc et Woolford, 1982.; Whitlow et

Hagler, 2002.). Prisutnost *A.flavusa* identificirana je u nedovoljno osušenim sijenima koja su zagrijana (Pelhate, 1987). Iako proizvodnja aflatoksina nije bila dokazana nakon stavljanja u silos, njihova prisutnost u kukuruзу u trenutku žetve će prouzrokovati kontaminaciju silaže kukuruza jer su ti toksini stabilni u fizičko-kemijskim uvjetima konzervacije silaže.

Nadalje, duže izlaganje zraku prednjeg dijela silosa može pogodovati razvoju *A.flavusa* i povećati razinu toksina u onom dijelu krmiva koje se daje životinjama.

### **Utjecaj tehnoloških postupaka na količinu toksina**

Aflatoksini nisu jako osjetljivi na većinu toplinskih tretmana (sterilizacija, pasterizacija, zamrzavanje) ili na tretmane sušenja (dehidratacija, liofilizacija), osim prženja.

Neki tehnološki postupci mijenjaju početnu količinu alflatoksina u sirovini, kako bi doveli, ovisno o matrici i procesu, gotovo do eliminacije, ili naprotiv, do koncentracije količine aflatoksina u gotovom proizvodu ili prerađenoj hrani. Jedino odgovarajućim studijama koje su specifične za svaki postupak prerade može se saznati stupanj razrjeđivanja ili koncentracije na razini prerađenog proizvoda u odnosu na početnu količinu aflatoksina.

Neki slučajevi varijacija količine aflatoksina tijekom određenih tehnoloških postupaka navedeni su u nastavku.

#### **3.2.1 Kukuruz**

Postupcima prerade kukuruza mijenja se početna količina AFB1. Mokrom preradom (tvornica škroba) gluten sadrži 13 do 17 %, klica 6 do 10% i škrob 1% početne količine zrna (Bennett i Anderson, 1978.). Suhom preradom (ljuštionica) najveće količine su pronađene u klici i mekinju, a najmanja u brašnu (Scott, 1984.).

#### **3.2.2 Pivovara**

U pivovari, eksperimentalne studije (umjetne kontaminacije) na temelju ječmenog slada, kukuruza, sirka i žita pokazuju da, prema studijama i korištenim mješavinama žitarica

postupak smanjuje razine aflatoksina u pivu od 5% do 27% početne količine (Chu i dr., 1975., Steiner i Lanzlinger, 1978.).

### **3.2.3 Sjemena uljarica**

Postupkom prženja oljuštenog kikirikija (prženi kikiriki) učinkovito se može smanjiti početnu količinu aflatoksina za 50 do 80% (Lutter i dr., 1982.).

Tijekom postupka ekstrakcije ulja, aflatoksini B i G nalaze se uglavnom u ostacima (ostatci soje, kikirikija, pamuka...) i manjim dijelom u sirovom ulju. Daljnji tretmani rafiniranja ulja eliminiraju tragove aflatoksina.

Što se tiče ostataka koji su namijenjeni životinjskoj prehrani, postupcima detoksikacije na bazi amonijaka uz ili bez korištenja formaldehida može se eliminirati do 95% početnu količinu aflatoksina B1. Ta operacija ne može se koristiti kao postupak dekontaminacije za proizvod koji je namijenjen izravnoj ljudskoj prehrani (Uredba 1881/2006). Ipak, taj tip dekontaminacije može imati posljedice u ljudskoj prehrani: dok je hrana koja se tako tretirala dodijeljena kravama, količina aflatoksina M1, metabolita od AFB1, koja je izlučena u mlijeku (vidi u nastavku), je smanjena u odnosu na onu u mlijeku krava koje su primile hranu koju se nije tretiralo (Viroben *i dr.*, 1983.; Fremy i Quillardet, 1985.; Fremy *i dr.*, 1987.; Hoogenboom *i dr.*, 2001.).

### **3.2.4 Mlijeko i mliječni proizvodi**

AFB1 koji apsorbira krava muzara izlučuje se u mlijeku u obliku AFM1 (vidi § 4.1). Utjecaj procesa prerade mlijeka u različite mliječne proizvode na količinu AFM1 je opisan u članku autora Galvano *i dr.* (1996b).

Postupci sterilizacije i pasterizacije, čak kad ih slijedi i hlađenje, ne utječu na količinu AFM1 u odnosu na onu sirovog mlijeka. Prilikom postupka sušenja, zbog eliminacije vode AFM1 se u potpunosti nalazi u prahu s faktorom koncentriranja 10. Tijekom vrhnjenja emulzije, 90% početne količine AFM1 mlijeka ostaje u obranom mlijeku i 10% odlazi u vrhnje. Tijekom bućkanja vrhnja i ispiranja (mlaćenica), AFM1 se nalazi skoro u potpunosti u vodi, a ne nalazi

se u maslacu. Tijekom prerade obranog mlijeka ili mlaćenice u prahu, sva količina AFM1 ostaje u prahu (Fremy i Dragacci, 1999.).

U tehnologiji proizvodnje sira, varijabilnost u raspodjeli količine AFM1 promatra se prema osobitostima postupka sirenja:

Kod grušanja mlijeka na bazi mliječno-kisele fermentacije (npr. jogurt), kako je izdvajanje sirutke slabo, podjela količine AFM1 između jogurta i sirutke je 90/10. Tijekom konzervacije na hladnom, procjenjuje se dodatan gubitak AFM1 od desetak posto (Govaris *i dr.*, 2002.).

Kod kombiniranog postupka grušanja mlijeka na bazi mliječno-kisele fermentacije i sirila, AFM1 se raspoređuje na grušu i sirutku, na primjer, za podjednak omjer grušanja mlijeka na bazi mliječno-kisele fermentacije i sirila (meki sirevi tipa Brie): 50% u grušu i 50% u sirutki, za grušanje mlijeka na bazi mliječno-kisele fermentacije 40% – 60% na bazi sirila: 40% u grušu i 60% u serumu. U grušu se početna količina AFM1 malo mijenja, ali može se promijeniti u koncentratu ovisno o daljnjim postupcima pripreme sira (prešanje, dorada...) (Fremy i Dragacci, 1999.).

Kao i za mlijeko, za sirutku se primjenjuje faktor koncentriranja AFM1 10 prilikom proizvodnje sirutke u prahu. Kada se proces ultrafiltracije primjenjuje na sirutku, AFM1 pokazuje veći afinitet za proteinski dio nego za laktozu (Mendoca i Venacio, 2005.).

### **Toksikološki napredak i svojstva**

JECFA<sup>90</sup> je objavila svoju zadnju procjenu rizika uzrokovanog aflatoksinima B i G u svom 49. izvješću (WHO Technical report series, 1998.) i aflatoksinom M1 u svom 56. Izvješću (WHO, Technical report series, 2001.). Tom prigodom, proučila je objavljene studije počevši od procjene IARC-a iz 1993. Podatci i zaključci navedeni u ovom dijelu velikim su dijelom preuzeti iz tih izvješća JECFA-e i IARC-a.

### **Toksikokinetika**

#### **4.1.1 Kod sisavaca**

---

<sup>90</sup> Zajednički (FAO/WHO) stručni odbor za prehrambene aditive (engl. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)

Aflatoksini se apsorbiraju na razini dvanaesnika (Kumagai, 1989.). Kod monogastričnih životinja, apsorpcija bi mogla predstavljati blizu 90% primjenjene doze (Gregory *i dr.*, 1983.). Nakon apsorpcije aflatoksini se prenose u organizmu nakon što se vežu na plazmatske proteine. Tako se AFB1 veže na albumine. Prisutnost tog adukta u serumu može služiti kao biopokazatelj izloženosti (Chapot i Wild, 1991.).

Aluminosilikati (Phillips *i dr.*, 1988.) mogu međudjelovati s aflatoksinom tako da formiraju komplekse koji se ne apsorbiraju u probavnom kanalu životinja. Brojni članci pokazuju kako ti poizvodi i njima srodni mogu umanjiti toksične učinke aflatoksina kod stoke (Guerre, 2000.), što objašnjava korist adsorbirajućih spojeva životinjskoj prehrani. Adsorpcijska svojstva aktivnog ugljena su također bila promatrana, ali zbog crne boje koju daju namirnicama ti spojevi se prvenstveno koriste u ljekovite svrhe (Galvano *i dr.*, 1996.a). Naposljetku, stijenke bakterija mliječne kiseline, naročito bakterija propionske kiseline (Gratz *i dr.*, 2005.) kao i stijenke kvasca *Saccharomyces cerevisiae* imaju adsorpcijski učinak *in vitro* i *ex vivo* (Yiannikouris *i dr.*, 2006.) popraćen smanjenjem toksičnosti aflatoksina *in vivo* (Stanley *i dr.*, 1993., Raju i Devegowda, 2000.). Međutim treba istaknuti da upotreba liganada s ciljem detoksikacije namirnica kontaminiranih mikotoksinima nije predviđena Europskim propisima u 2007. (uredba Komisije (EZ-a) br. 1831/2003).

Aflatoksini, naročito AFB1 koji se najviše proučavao, podnose brz jetreni metabolizam koji se odvija u dvije faze (Eaton i Gallagher, 1994.) (vidi sliku 2):

- Faza I biotransformacije odvija se posredovanjem enzima monooksigenaza - citokroma P450 (CYP). CYP2a5 i CYP3a posreduju kod miša, dok CYP1A2 i 3A4 sudjeluju kod primata koji ne uključuju čovjeka. Važniji put aktivacije *in vivo* AFB1 u ljudskoj jetri odvija se uz pomoć CYP1A2 putem reakcija oksidacije te se formiraju hidroksilacijom AFM1 i epoksidacijom AFB1 8,9-epoksid. CYP3A4, čije djelovanje je manje važno, sudjeluje u formiranju 3 $\alpha$ -hidroksi-AFB1 (AFQ1) hidroksilacijom i još neznatnije, u sintezi AFB1 8,9-epoksida. U toj fazi posreduju dvije druge enzimske metabolizacije: O-demetilacija za formiranje AFP1 i redukcija ketona na C1 (putem NADPH reduktaze) kako bi se formiralo aflatoksikol (AFOL). Metaboliti AFM1, AFP1 i AFQ1 eliminiraju se putem urina sisavaca izloženih AFB1. Jedino se AFM1 eliminira mlijekom. Prisutnost tih metabolita u urinu i AFM1 u mlijeku i u serumu može služiti kao biopokazatelj izloženosti (vidi § 5.3).

- Faza II metabolizma tiče se nastanka AFB1 8,9-epoksida. Podrazumijeva konjugaciju AFB1 8,9-epoksida s glutationom putem glutation S-transferaza (GST). Konjugacija glukuronske kiseline s metabolitima nastalim hidroksilacijom vodi do formiranja glukuronid konjugata. Podrazumijeva također vezivanje AFB1 8,9-epoksida na nukleinske kiseline (DNA) uzrokujući toksičnost, a posebice genotoksičnost i kancerogenost (vidi dalje). Mjesto formiranja DNA adukata je na poziciji N-7 gvanina (Cullen i Newberne, 1994.). Prisutnost DNA adukata u urinu, koja ukazuje na početak procesa popravljavanja genoma, kao posljedica njegove promjene, može biti također korišten kao pokazatelj izloženosti (vidi § 5.4). Ta opcija nastanka AFB1 8,9-epoksida putem glukuronidacije i vezivanja na DNA, očituje se ovisno o životinjskoj vrsti i specifičnim situacijama (fiziološki deficit jetre, vrlo važan unos toksina, polimorfizam GST-a...) kao varijabilnost osjetljivosti na aflatoksine.

#### **4.1.2 Kod peradi**

Metabolizam i naročito bioaktivacija u jetri AFB1 u AFB1-8,9-epoksid i u aflatoksikol imaju odlučujuću ulogu u kasnijoj pojavi lezija jetre. Snažna bioaktivacija bi mogla objasniti veću osjetljivost patki na aflatoksine dok su prepelice više otporne zbog malog metabolitičkog kapaciteta. Metabolički putovi faze II odvijaju se na sličan način kao što je opisano kod sisavaca: konjugacija epoksida s glutationom, konjugacija glukuronske kiseline s metabolitima nastalim hidroksilacijom. Iako je podjela između ptičjih vrsta enzima faze II manje proučavana nego ona faze I, izgleda da je razina ekspresije GST-ova odlučujuća da objasni razlike u osjetljivosti na AFB1 kod vrsta ptica (Klein i dr., 2002.).

#### **4.1.3 Kod riba**

Studije provedene na vodenim vrstama ukazuju također na interspecijske razlike u metabolizmu aflatoksina u organizmu nakon ingestije.

Toksikokinetička studija vođena kod kanalskog soma (*Ictalurus punctatus*) pokazala je, nakon oralne primjene AFB1 (250 µg/kg tjelesne mase), da je jako vezan za plazmatske proteine (95%). Koncentracije metabolita su maksimalne nakon 4 sata, a idu od 596 µg/L u plazmi do 40 µg/kg u mišiću i brzo nestaju nakon 24 sata: koncentracija u plazmi je 32 µg/L i manja od 5 µg/kg u mišiću. Treba naznačiti da bubrežna i žučna izlučina iznosi manje od 5%



primijenjene doze što znači da je apsorpcija nepotpuna. Kod modela kanalskog soma ti toksikokinetički podaci naznačuju jako slabu akumulaciju AFB1 i njegovih metabolita tkivima (Plakas *i dr.*, 1991.).

Suprotno, studija Larsson *i dr.* (1992.) pokazala je veću akumulaciju tog toksina i njegovih metabolita kod kalifornijske pastrve u jetri, bubregu, nazalnim rozetama, piloričnim nastavcima, uvealnom melaninu i vodenoj tekućini iz očiju.

Redukcija AFB1 u aflatoksikol (AFOL) citosolnom o NADPH-ovisnoj-AFB1-reduktazom, je klasični metabolički put kod riba (Eaton i Ramsdell, 1991.). Za razliku od metabolita nastalih hidroksilacijom (AFM1 i AFQ1), AFOL čuva mutageni potencijal zbog ponovne mikrosomalne oksidacije u AFB1 na osnovi koje AFB1-epoksid može nanovo biti generiran (Bailey *i dr.*, 1994.). AFOL može također biti izlučen u žuči poslije glukuroidne konjugacije (Loveland *i dr.*, 1979.). Tako, nastanak AFOL-a predstavlja put moguće detoksikacije (izlučeni glukuronid konjugat), ali i moguć put povratka prema AFB1-epoksidu. Studije su usporedile metabolizam AFB1 kod kalifornijske pastrve i kanalskog soma (Plakas *i dr.*, 1991.). Kod potonjeg AFB1 je lagano oksidirao u mikrosomima hepatocita: malo AFB1 8,9-epoksida se proizvodi i AFB1 se brzo reducira u AFOL i teži detoksikaciji. Suprotno, mikrosomi hepatocita pastrve aktiviraju taj toksin (proizvodnja AFB1 8,9-epoksida) šesterostruko više, tako da je proizvodnja AFOL-a 40 do 65 puta slabija. Ti rezultati upućuju na to da nedostatak aktivacije AFB1 doprinosi otpornosti kanalskog soma na toksičnost i na hepatokarcinogenost AFB1 (Gallagher i Eaton, 1995.).

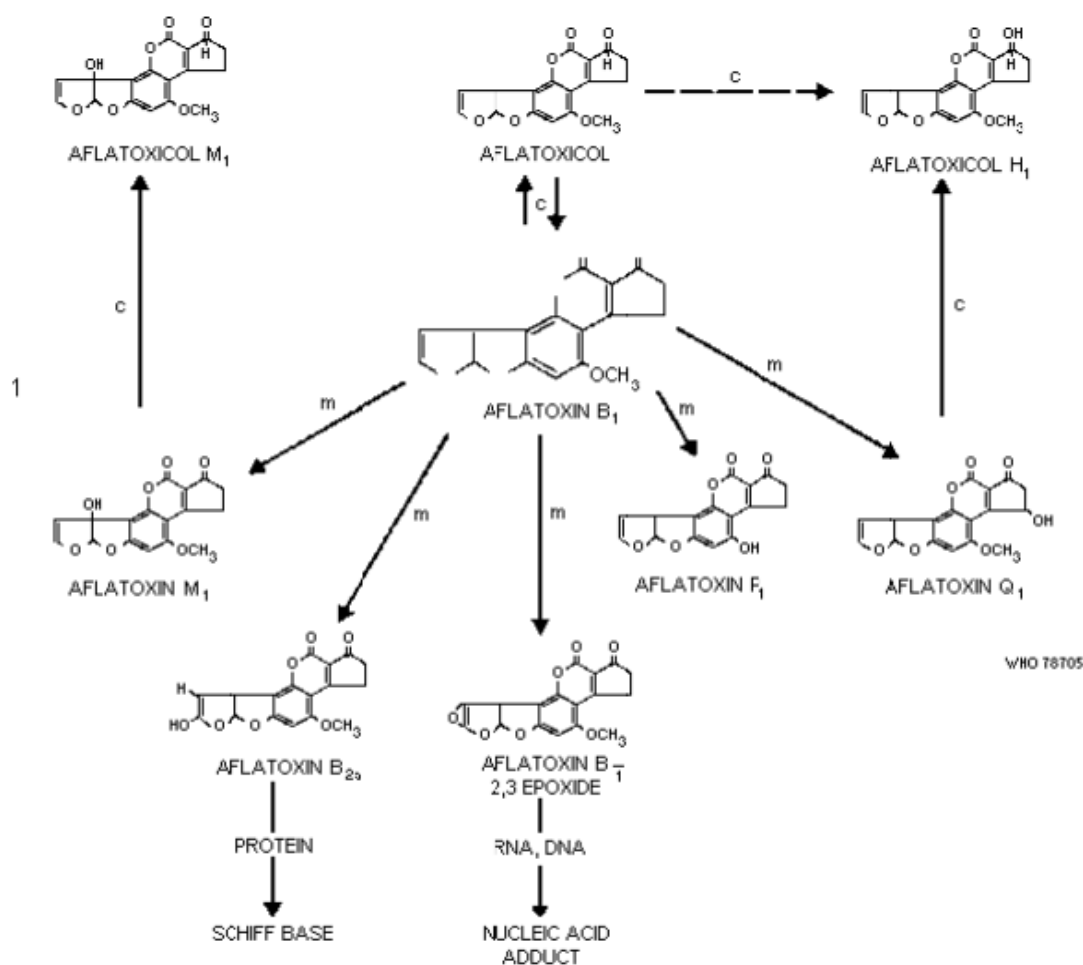


Fig. 2. Aflatoxin B<sub>1</sub> metabolism in the liver.

**Figure 2 : Métabolisme de l'aflatoxine B<sub>1</sub> dans le foie**  
(rapport de l'IPCS, Environmental Health Criteria N°11, WHO, 1979, Fig.2)

Slika 2: Metabolizam aflatoksina B<sub>1</sub> u jetri

(izvješće IPCS, Environmental Health Criteria N°11, WHO, 1979., Slika 2)

## 4.2 Akutna toksičnost

Studije akutne toksičnosti pokazuju veliku varijabilnost od jedne životinjske vrste do druge: tako LD<sub>50</sub> varira od 0,3 mg/kg tj.t.<sup>91</sup> za pače do 9 mg/kg tj.t. za miša (Patterson i Allcroft, 1970.). Primjena 100 µg AFB<sub>1</sub> kod pačeta uzrokuje za 12 sati pojavu hemoragije i hepatocitne nekroze u periportalnom području. Proliferacija žučnih kanalića konstatira se 48 sati do 72 sata nakon primjene. AFB<sub>1</sub> je najtoksičniji, a slijede ga opadajućom linijom po

<sup>91</sup> tj.t. – tjelesna težina

toksičnosti AFM1, AFG1, AFB2 i AFG2. Kronična toksičnost je općenito fatalna za životinje te se tijekom autopsije može primijetiti blijeda jetra povećanog volumena. Kada životinja preživi, promatra se ikterus s prisutnošću ascitesa i u jetri vakuolizirane hepatocite i proliferaciju žučnih kanalića. Bubrege zahvaćaju glomerulonefritisi i pluća su punokrvna. Najkarakterističniji ponašajni znakovi prije smrti su nesiguran hod, nervoznost i mišićni spazmi (Allcroft i Carnaghan, 1963.).

Eksperimentalne studije akutnih aflatoksikoza su provedene na svinjama (Cysewski i dr., 1968.; Miller i dr., 1982.): klinička manifestacija promatrana nakon jedinstvene primjene 1,2 do 1,98 mg AFB1/kg tjelesne mase (u obliku purificiranog toksina ili mješavine aflatoksina) je ozbiljna hemoragijska epizoda: autopsije su pokazale unutarnje masivne hemoragije (Meissonnier *i dr.*, 2005.). Histologija otkriva veliku ozljedu jetre i istraživanje specifičnih aktivnosti enzima jetre preko uzimanja krvi potvrđuje lezijska tablica. Aktivnosti alkalne fosfataze, aspartat aminotransferaze i ornitin karbamil transferaze su povišene i aktivnost gama-glutamil transferaze ostaje stabilna (Cysewski *i dr.*, 1968; Miller *i dr.*, 1982.). Prikupljena promatranja svinja izloženih dnevnoj dozi od 0,2 mg AFB1/kg tjelesne mase tijekom 5 dana ukazuju na manifestacije bliže onima kronične intoksikacije nego akutnim manifestacijama (Osuna i Edds, 1982a, b, c).

Studije provedene na ribama pokazale su veliku interspecijsku razliku u osjetljivosti na aflatoksine. Tako su srebrni losos (*Onchorhynchus kisutch*), indijski šaran (*Labeo rohita*) i kanalski som više otporni na aflatoksine nego kalifornijska pastrva (Bauer *i dr.*, 1969., Hendricks, 1994., Gallagher i Eaton, 1995.; Sahoo i Mukherjee, 2001.b). Kod intraperitonealnog ubrizgavanja, LD 50 postignuta je u dozi otprilike 15 puta višoj kod šarana nego kod pastrve (11,5 vs. 0.81 mg/kg tjelesne mase) (Sahoo i Mukherjee, 2001b) i akutna oralna toksičnost je 20 puta viša kod pastrve nego kod kanalskog soma (0,5 mg/kg hrane za pastrvu i 10-15 mg/kg hrane kod kanalskog soma) (Jantrarotai i Lovell, 1990.). Naime, kod kanalskog soma subletalna toksičnost je promatrana počevši od doze od 10 mg/kg tjelesne mase, uljučujući smanjenje rasta, anemiju i nekroze jetre (Hendricks, 1994.).

## **4.3 Kronična toksičnost**

### **4.3.1 Genotoksičnost**

Genotoksičnost aflatoksina ima veliku varijabilnost među vrstama zbog promjenjivog razmjera AFB1 metaboliziranog u 8,9-epoksidu koji je visoko reaktivan u odnosu na AFM1 i AFQ1, koji su znatno manje toksični (Cullen i Newberne, 1994.). AFB1-epoksid ima kratak vijek trajanja, ali je visoko reaktivan i smatra se glavnim genotoksičnim metabolitom prema vezanju za DNA. Kovalentna veza na kritičnim mjestima DNA inducira mutacije. Mutacije koje su se najviše proučavale tiču se tumor supresorskog gena p53 i onkogeni *ras* (Eaton i Gallagher, 1994.).

Varijabilnost interspecijske aktivnosti, pa čak i interdindividualne ekspresija izoforma GST-a je također faktor koji utječe na osjetljivost na AFB1: glutation S-transferaza (GST) formiranjem konjugata eliminiranog putem žuči omogućuje detoksikaciju AFB1-epoksida i ograničava formiranje DNA adukta.

Što se tiče drugih aflatoksina, eksperimentalne studije su dosta ograničene. Metabolizacija AFB2 uz konverzije u AFB1 inducira vezu na DNA, ali ne uzrokuje mutaciju gena. Ipak mutageni karakter AFB2 je proučavan kod bakterije. AFG1 inducira kromosomske promjene i mutagen je kod bakterije. Eksperimentalni podatci o specifičnoj mutagenosti i genotoksičnosti AFG2 skoro ni ne postoje. AFM1 je genotoksični agens, ali je manje kancerogen nego AFB1 (vidi sljedeće §).

#### **4.3.2 Kancerogenost**

Ciljni organ je jetra. Prilikom inicijalnih studija koje su provedene kod životinje koja joj je izložena tijekom dužeg perioda, doza AFB1 koja uzrokuje tumore jetre varira ovisno o vrstama: od 10 do 30 µg/kg hrane za ribe i ptice, ili od 15 do 150 000 µg/kg hrane za sisavce (Wogan, 1992.), što se može objasniti razlikama u opskrbljenosti jetre enzimima (vidi odjeljak 4.1).

Brojne studije koje su se vodile tijekom 70-ih i 80-ih godina pokazale su vrlo kancerogeno djelovanje na jetru AFB1 (JECFA, WHO, 1999.) AFB1 ima najjači kancerogeni potencijal od svih aflatoksina. Razlike u biotransformaciji AFB1 su odlučujući kriterij u varijabilnosti odgovora na karcinogeni učinak AFB1 među životinjskim vrstama. Tako je kalifornijska pastrva naročito osjetljiva na toksičnost i hepatokarcinogeni učinak AFB1, dok su srebrni losos i kanalski som dosta manje osjetljivi (Hendricks, 1994.; Gallagher i Eaton, 1995.): epoksidacija AFB1 je slabija kod srebrnog lososa nego kod pastrve i veza AFB1 na DNA je

56 puta jača kod kalifornijske pastrve nego kod srebrnog lososa poslije intraperitonealnog ubrizgavanja AFB1 te 18 puta jača oralnom ingestijom AFB1.

Drugi metabolički putevi i eliminacija AFB1 su slični kod dviju vrsta, što navodi na to da jedino epoksidacija AFB1 posredovana enzimima citokroma i njegov afinitet za vezanje na DNA dopridonose razlici promatrane kancerogenosti.

Eksperimentalni kancerogeni potencijal AFM1 je 10 puta manji nego onaj AFB1 čak i kod osjetljivih vrsta poput "Kalifornijske" pastrve i "Fischer" štakora (JECFA, WHO, 2001.).

Prilikom svoje procjene iz 1993. IARC zaključuje da je "dovoljno očita kancerogenost AFB1", "dovoljno očita kancerogenost prilikom eksperimentiranja na životinjama i neadekvatna očitost kancerogenosti AFM1 kod čovjeka", "dovoljno očita kancerogenost AFG1 prilikom eksperimentiranja na životinjama", "ograničena očitost kancerogenosti AFB2 prilikom eksperimentiranja na životinjama", i "neadekvatna očitost kancerogenosti AFG2".

Na kancerogeni potencijal može se utjecati ostalim hepatotoksičnim faktorima poput alkohola, duhana ili infekcijskih agensa. Kancerogenost AFB1 za jetru je puno jača kod nositelja virusa hepatitisa b (HBV) (0,3 slučaja po godini / 100 000 pojedinaca na ng AFB1/kg tj.t./dan) nego kod ne-nositelja (0,01 slučaja na godinu / 100 000 pojedinaca na ng AFB1/kg tj.t./dan) bazirajući se na doziranju površinskog antigena virusa u krvi (HbsAg- i HbsAg+). Tako bi cijepljenje protiv HBV moglo smanjiti rizik i pojavnost raka jetre za populacije izložene istovremeno HBV-u i AFB1. Pojedina promatranja ukazuju na istu mogućnost i za HCV (JECFA, WHO, 1999. i 2001.).

#### **4.3.3 Imunotoksičnost**

Imunomodulacijski i imunotoksični učinci aflatoksina su proučavani *in vitro* i *in vivo* kod raznih životinjskih vrsta uključujući i ribe (Meissonnier *i dr.*, 2006.; Ottinger i Kaatari, 2000.). Aflatoksini ugrožavaju upalni odgovor. Oni inhibiraju brojne funkcije makrofaga poput fagocitoze, proizvodnje kisikovih radikala i sekreciju citokina, ali i kemotaksiju neutrofila i aktivnost stanica "Natural Killers" (Bondy i Pestka, 2000.). Što se tiče specifičnog imunološkog odgovora, učinci aflatoksina na proizvodnju protutijela variraju kod različitih životinjskih vrsta. Produženo izlaganje većim koncentracijama toksina je obično potrebno kako bi se dovelo do značajnije redukcije koncentracije plazmatskih protutijela. Najznačajniji

se imunotoksični učinak aflatoksina promatra na stanično posredovanom imunitetu (Marin *i dr.*, 2002.; Theumer *i dr.*, 2003.). Naime, aflatoksini uzrokuju atrofiju limfoidnih organa, smanjenje odgođene hipersenzibilnosti kao odgovor na mitogene, alteraciju limfocitne proliferacije i promjenu proizvodnje citokina (Raisuddin *i dr.*, 1993., Otim *i dr.*, 2005., Meissonnier *i dr.*, 2006.).

Kod životinja koje primaju kontaminiranu hranu, imunosupresijski učinci aflatoksina vode k povećanju osjetljivosti na mikrobne infekcije (bakterijske, parazitske i virusne) i smanjenju učinkovitosti cjepiva (Oswald *i dr.*, 2005.). Epidemiološke studije koje su provedene na ljudskoj populaciji kronično izloženoj jakim dozama aflatoksina pokazuju da taj mikotoksin ima hepatokarcinogena svojstva kod odraslih naročito kad je povezan s infekcijom virusom hepatitisa B. Kod djece su također promatrane promjene u rastu i imunološke anomalije (Turner *i dr.*, 2003.; Gong *i dr.*, 2004.; Jiang *i dr.*, 2005.)(vidi § 5.1.2).

#### **4.3.4 Ostali učinci**

AFB1 ugrožava reprodukciju. Ekperimentalno kod miša, tijekom jedne kronične intoksikacije (0,05 µg/kg tj.t./dan tijekom 14 dana), Sinha i Dharmshila (1994.) promatrali su nepravilnosti broja i morfologije spermatozoida. Prašćić izložen aflatoksinima tijekom svog intrauterinog života pokazuje, rođenjem, u plazmi, smanjenje razine ukupnih proteina i albumina, povećanje triglicerida i kolesterola, kao i transaminaza u plazmi.

#### **4.4 Referentne toksikološke vrijednosti**

IARC je 1993. smjestio AFB1 u grupu 1, AFM1 u grupu 2B i AFG1 u grupu 3. JECFA i SCF<sup>92</sup> nisu odredili tolerirani dnevni unos (TDI) za aflatoksine<sup>93</sup>. Naime, te supstance predstavljaju kancerogene genotoksične učinke bez graničnog praga, te je jedini realistični pristup smanjiti izlaganje u što slabije mogućoj mjeri slijedeći princip ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

---

<sup>92</sup> Znanstveni odbor za hranu (engl. Scientific Committee of Food)

<sup>93</sup> Međutim, 1997., Više vijeće javne higijene Francuske (CSHPF) je predložilo indikativne vrijednosti poput 0,15 ng/kg tj.t./dan za AFB1 ili 0,20 ng/kg tj.t./dan za AFM1., izračunate koristeći matematičke modele ekstrapolacije kvantifikacije rizika (sa faktorima sigurnosti od 2000 do 5000).

Međutim, bazirajući se na tim epidemiološkim podacima, JECFA (49° izvješće, 1998.), smatra da bi u Europi, ingestija 1 ng aflatoksina/kg tj.t./dan povećala incidenciju raka jetre za 0,013 rakova godišnje na 100 000 osoba. Ta globalna incidencija je složen znak izračunat počevši od promatranja dviju incidencija, jedne kod populacije HbsAg+ koja bi predstavljala 1% europske populacije (0,3 rakova godišnje na 100 000 osoba na ng aflatoksina/kg tj.t./dan) i druge kod osoba HbsAg- (0,01 rak godišnje na 100 000 osoba na ng aflatoksina/kg tj.t./dan).

## **Izlaganje ljudi aflatoksinima**

### **5.1 Učinci na ljudsko zdravlje (epidemiološki podatci)**

#### **5.1.1 Akutna intoksikacija**

Učinci se manifestiraju akutnim hepatitisom. Tipični klinički simptomi, ali ne specifični uključuju žuticu, depresiju, anoreksiju i dijareju. Smrtnost je dosegla 25% tijekom intoksikacija u Indiji (Krishnamachari *i dr.*, 1975.). Dva sindroma kod ljudi: Kwashiorkor i Reyev sindrom, nepoznate etiologije bili su vezani uz ingestiju hrane kontaminirane aflatoksinima jer nijedan drugi uzrok nije mogao biti utvrđen i jer su ti mikotoksini bili pronađeni kod pacijenata. Kwashiorkor uključuje hipoalbuminemiju i imunosupresiju. Reyev sindrom uključuje encefalopatiju i masne degeneracije unutarnjih organa. Ipak kako su takvi slučajevi promatrani i kod pothranjene populacije, metabolizam aflatoksina se može mijenjati (CAST, 2003.). Zadnja prepoznata akutna intoksikacija odvijala se od travnja do rujna 2004. u provincijama središta i istoka Kenije tijekom koje su dijagnosticirana 341 slučaja, a vodila su do 123 smrti (CDC, 2004.). U nastavku te episode, WHO je 2005. održao radionicu o strategiji javnog zdravstva koju treba provesti kako bi se spriječilo izlaganje aflatoksinima.

#### **5.1.2 Kronična intoksikacija**

Većina epidemioloških studija nastoje pokazati postojanost korelacije između kroničnog izlaganja aflatoksinima putem načina hranjenja i pojavnosti primarnog raka jetre. Ipak, ta relacija je usklađena sa drugim čimbenicima koji utječu na rizik od raka, naročito virusnom infekcijom hepatitisom B (HBV). Većina epidemioloških studija koje ukazuju na relaciju aflatoksini – rak jetre proizlazi iz Jugoistočne Azije, Kine, Zapadne Afrike i ekvatorijalne Afrike, regije zemalja gdje su prisutnost HBV-a i AFB1 visoke. U Latinskoj Americi,

pojavnost primarnog raka jetre i infekcije HVB-om je slaba dok je izloženost AFB1 visoka. JECFA je preporučila vođenje novih epidemioloških studija u regijama pod rizikom uključujući kampanje cijepljenja protiv HVB-a za određene zemlje. Dok bi se te studije realizirale, mogla bi se provesti jedna ponovna procjena rizika za čovjeka zbog aflatoksina.

Promjene u rastu i neki imunološki parametri su se također promatrali kod djece u nekim afričkim zemljama (Turner *i dr.*, 2003.; Gong *i dr.*, 2004.; Jiang *i dr.*, 2005.).

## 5.2 Izlaganje francuske populacije

2000. godine započet je projekt Total diet study (TDS, 2004.), kako bi se upoznala razina konzumacije i izloženosti opće i vegetarijanske francuske populacije aflatoksinima putem namirnica "spremnih za upotrebu" (Leblanc *i dr.*, 2005.).

Rezultati pokazuju da nijedan uzorak od 78 analiziranih na aflatoksine B1, B2, G1 i G2, kao i nijedan od 70 analiziranih za istraživanje aflatoksina M1, nije bio pronađen na razini višoj od granica detekcije, i stoga ni na onoj opće propisanih granica na snazi (CE, 2001.).

Tablica 1 sažima prosječni unos i na 95° percentilu konzumacije za različite vrste francuske populacije.

**Tablica 1: Procjene prosječnih unosa hranom i velikih potrošača (P95) aflatoksina B1, B2, G1 i G2 i aflatoksina M1 za različite vrste populacije (TDS, 2004.)**

| Vrsta populacije |                            | Prosječni unos (ng/kg tj.t./dan) | Unos P95 (ng/kg tj.t./dan) | % pojedinac a koji mogu premašiti "maksimalnu granicu" | Prosječni unos (ng/kg tj.t./dan) | Unos P95 (ng/kg tj.t./dan) | % pojedinac a koji mogu premašiti "maksimalnu granicu" <sup>1</sup> |
|------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|----------------------------|---|
|                  |                            | AFB1, B2,                        | G1 i G2                    |  | AFM1                             |                            |   |
| Opća populacija  | Odrasli (15 godina i više) | 0,12                             | 0,35                       | 0,01   | 0,09                             | 0,21                       | 0   |
|                  | Djeca                      | 0,32                             | 0,89                       | 3,4  | 0,022                            | 0,55                       | 0,2   |



|  |                        |      |      |      |      |      |   |
|--|------------------------|------|------|------|------|------|---|
|  | (3-14 godina)          |      |      |      |      |      |   |
| Vegetarijanska populacija (15 godina i više) | Ovolakto-vegetarijanci | 0,60 | 1,60 | 16,2 | 0,10 | 0,20 | 0 |
|  | Lakto-vegetarijanci    | 0,40 | 0,90 | 2,6  | 0,10 | 0,30 | 0 |
|  | Vegani                 | 0,90 | 2,10 | 23,0 | 0    | 0    | 0 |

1 : maksimalna granica od 1 ng/kg tj.t./dan koju su odredili JECFA i SCF

Usporedbe radi, *SCOOP reports on Tasks*<sup>94</sup> iz 1997. procjenjuje prosječno izlaganje francuske populacije aflatoksinu B1 na 1,3 ng/kg tj.t./dan i na aflatoksin M1 na 0,4 ng/kg tj.t./dan. Hrana koja najviše doprinosi tom izlaganju su, zbog njihove velike konzumacije, žitarice i žitni proizvodi za aflatoksin B1 i mlijeko i mliječni prah za aflatoksin M1.

### 5.3 Praćenje ljudske izloženosti: biomarkeri

AFM1 i AFQ1 su pronađeni u ljudskim urinima i AFM1 u majčinu mlijeku. Iako količina tih metabolita, iskazana na razini izlaganja AFB1 nije poznata, doziranje AFM1 u urinu (Zhu *i dr.*, 1987.) i u majčinu mlijeku (Wild *i dr.*, 1987.) među ljudskim populacijama čini jednostavni pokazatelj izloženosti tih populacija.

Koncentracija adukata u serumskom albuminu je pokazatelj intoksikacije (Wild *i dr.*, 1992. i 1996.). Detekcija DNA adukata u urinima, koja pokazuje inicijaciju procesa popravka genoma, kao posljedica njegove promjene, može se koristiti kao kvantitativni pokazatelj izloženosti populacije aflatoksinima. Ali takve analize je teško ostvariti. Međutim, one omogućuju da se nadopuni doziranje izlučenog AFM1 i potvrdi izlaganje aflatoksinima putem prehrane.

<sup>94</sup> *SCOOP reports on Tasks 3.2.1 (1997.) Risk Assessment of Aflatoxins by the population of EU members states*

### 3.2. Glossaire

**3 $\alpha$ -hydroxy-AFB1 (AFQ1)** (adj. + acronyme) - 3 $\alpha$ -hidroksi-AFB1 (AFQ1)

#### A

**abats** (n.m.pl.) – iznutrice

**abcès** (n.m.) – apsces

**absorber** (v.) – apsorbirati

**absorption intestinale** (n.f. + adj.) – crijevna apsorpcija

**acide** (n.m.) - kiselina

~ **benzoïque** (n.m. + adj.) – benzojeva kiselina

~ **cyclopiazonique** (n.m. + adj.) – ciklopiazonična kiselina

~ **désoxyribonucléique (ADN)** (n.m. + adj.) – deoksiribonukleinska kiselina (DNA)

~ **glucuronique** (n.m. + adj.) - glukuronska kiselina

~ **lactique** (n.m. + adj.) – mliječna kiselina

~ **propionique** (n.m. + adj.) – propionska kiselina

~ **sorbique** (n.m. + adj.) – sorbinska kiselina

~ **gras court** (n.m. + adj. + adj.) – kratkolančana masna kiselina

~ **nucléique** (n.m. + adj.) – nukleinska kiselina

**activité des cellules** (n.f. + prép. + n.f.pl.) – aktivnost stanica

**activité en eau ( $A_w$ )** (n.f. + prép. + n.f.) – aktivnost vode ( $A_w$ )

**additif** (n.m.) – aditiv

~ **d'ensilage** (n.m. + prép. + n.m.) – aditiv za silažu

**adduit** (n.m.) – adukt

**administration orale** (n.f. + adj.) – oralna primjena

**AFB1 8,9-époxyde** (acronym + n.m.) – AFB1 8,9-epoksid

**affinage** (n.m.) – dorada

**aflatoxicol** (n.m.) – aflatoksikol

**aflatoxicose aiguë** (n.f. + adj.) – akutna aflatoksikoza

**aflatoxine** (n.f.) – aflatoksin

~ **B1 (AFB1)** (n.f.) – aflatoksin B1 (AFB1)

~ **B2** (n.f.) – aflatoksin B2

~ **G1** (n.f.) – aflatoksin G1

~ **G2** (n.f.) – aflatoksin G2

~ **M1 (AFM1)** (n.f.) – aflatoksin M1 (AFM1)

~ **P1 (AFP1)** (n.f.) – aflatoksin P1 (AFP1)

**agent génotoxique** (n.m. + adj.) – genotoksični agens

**agent infectieux** (n.m. + adj.) – infekcijski agens

**agriculture biologique** (n.f. + adj.) – ekološka poljoprivreda

**agriculture conventionnelle** (n.f. + adj.) – konvencionalna poljoprivreda

**albumine** (n.f.) – albumin

~ **sérique** (n.f. + adj.) – serumski albumin

**alcaloïde d'ergot de seigle** (n.m. + prép. + n.m. + prép. + n.m.) – alkaloid ražene gljivice

**aliment** (n.m.) – hrana

~ **composé** (n.m. + adj.) – složena hrana

~ **contaminé** (n.m. + adj.) – kontaminirana hrana

~ **d'origine animale** (n.m. + prép. + n.f. + adj.) – hrana životinjskog podrijetla

~ **d'origine végétale** (n.m. + prép. + n.f. + adj.) – hrana biljnog podrijetla

~ **manufacturé** (n.m. + adj.) – proizvedena hrana

~ **pour bébés** (n.m. + prép. + n.m.pl.) – hrana za dojenčad

~ **transformé** (n.m. + adj.) – prerađena hrana

**alimentation** (n.f.) – prehrana

~ **animale** (n.f. + adj.) – životinjska prehrana

~ **humaine** (n.f. + adj.) – ljudska prehrana

**altération** (n.f.) - poremećaj

~ **chromosomique** (n.f. + adj.) – kromosomska promjena

~ **de la croissance** (n.f. + prép. + n.f.) – promjena u rastu

**alternariol** (n.m.) - alternariol

~ **méthyl éther** (n.m. + n.m. + n.m.) – alternariol-metil-eter

**aluminosilicate** (n.m.) – aluminosilikat

**amande** (n.f.) – badem

**amidon** (n.m.) – škrob

**amidonnerie** (n.f.) – tvornica škroba

**ammoniaque** (n.f.) – amonijak

**animal de rente** (n.m. + prép. + n.f.) – industrijska životinja

**animal monogastrique** (n.m. + adj.) – monogastrična životinja

**anomalie** (n.m.) – nepravilnost

**anorexie** (n.f.) – anoreksija

**antécédent cultural** (n.m. + adj.) – predusjev

**anticorps** (n.m.) – protutijelo

**antitoxine** (n.f.) – antitoksin

**apoptose** (n.f.) – apoptoza

**appareil digestif** (n.m. + adj.) – probavni aparat

**apport alimentaire** (n.m. + adj.) – unos hranom

**apport azoté** (n.m. + adj.) – unos dušika

**arachide de bouche** (n.f. + prép. + n.f.) – oljušteni kikiriki

**ascite** (n.f.) – ascites

**aspartate amino-transférase** (n.m. + n.f.) – aspartat aminotransferaza

**atrophie** (n.f.) – atrofija

**atteinte hépatique** (n.f. + adj.) – ozljeda jetre

**autopsie** (n.f.) – autopsija

## **B**

**babeurre** (n.m.) – mlaćenica

~ **en poudre** (n.m. + prép. + n.f.) – mlaćenica u prahu

**bactérie** (n.f.) – bakterija

~ **lactique** (n.f. + adj.) – bakterija mliječne kiseline

**balle** (n.f.) – bala

**barattage** (n.m.) – bućkanje masla

**bétail laitier** (n.m. + adj.) – stoka koja daje mlijeko

**bière** (n.f.) – pivo

**bile** (n.f.) – žuč

**biliaire** (adj.) – žučni

**bioactivation** (n.f.) – bioaktivacija

~ **hépatique** (n.f. + adj.) – bioaktivacija u jetri

**biocarburant** (n.m.) - biogorivo

**bioéthanol** (n.m.) – bioetanol

**bio-indicateur d'exposition** (n.m. + prép. + n.f.) – biopokazatelj izloženosti

**biomarqueur** (n.m.) - biomarker

**biotransformation** (n.f.) – biotransformacija

**blé** (n.m.) – pšenica

**brasserie** (n.f.) – pivovara

## C

**cacahuète** (n.f.) – prženi kikiriki

**caillage** (n.m.) – grušanje mlijeka

~ **de type lactique-présure** (n.m. + prép. + n.m. + adj. + n.f.) - kombinirani postupak grušanja mlijeka na bazi mliječno-kisele fermentacije i sirila

~ **lactique** (n.m. + adj.) – grušanje mlijeka na bazi mliječno-kisele fermentacije

**caillé** (n.m.) – gruš

**cancer hépatique** (n.m. + adj.) – rak jetre

**cancer primitif du foie** (n.m. + adj. + prép. + n.m.) – primarni rak jetre

**cancérogène** (adj.) – kancerogen

**cancérogène d'origine naturelle** (n.m. + prép. + n.f. + adj.) – prirodni karcinogen

**cancérogénicité** (n.f.) – kancerogenost

**cellule immunitaire** (n.f. + adv.) – imunosna stanica

**céramide** (n.m.) – ceramid

**céréale** (n.f.) – žitarica

**cétone** (n.f.) – keton

**chaîne alimentaire** (n.f. + adj.) – prehrambeni lanac

**champ** (n.m.) – polje

**champignon** (n.m.) - gljivica

~ **entomopathogène** (n.m. + adj.) – entomopatogena gljivica

~ **microscopique** (n.m. + adj.) – mikroskopska gljivica

**chimiotactisme** (n.m.) – kemotaksija

**chloroforme** (n.m.) – kloroform

**cholestérol** (n.m.) – kolesterol

**chromatographie** (n.f.) – kromatografija

~ **d'immuno-affinité (CIA)** (n.f. + prép. + n.f.) – imunoafinitetna kromatografija (IAC)

~ **liquide haute performance (CLHP)** (n.f. + adj. + adj. + n.f.) – visokotlačna tekućinska kromatografija (HPLC)

~ **sur couche mince (CCM)** (n.f. + prép. + n.f. + adj.) - tankoslojna kromatografija (TLC)

**cidre** (n.m.) – cider

**citrinine** (n.f.) - citrinin

**complexe** (n.m.) – kompleks

**composé** (n.m.) – spoj

~ **adsorbant** (n.m. + adj.) – adsorbirajući spoj

~ **parental** (n.m. + adj.) – roditeljski spoj

**condiment** (n.m.) – začin

**congélation** (n.f.) – zamrzavanje

**conservateur** (n.m.) – konzervans

**consommateur** (n.m.) – konzument

**contaminant naturel** (n.m. + adj.) – prirodni kontaminant

**contamination** (n.f.) - kontaminacija

~ **artificielle** (n.f. + adj.) – umjetna kontaminacija

**conversion** (n.f.) – konverzija

**conjugaison** (n.f.) – konjugacija

**co-produits** (n.m.pl.) – koprodukti

**coton** (n.m.) – pamuk

**cycle cellulaire** (n.m. + adj.) – stanični ciklus

**cyclopeptide** (n.m.) – ciklopeptid

**cytochrome** (n.m.) - citokrom

~ **P450** (n.m.) – citokrom P450

**cytokine** (n.m.) – citokin

## **D**

**décontamination** (n.f.) - dekontaminacija

**dégénérescence graisseuse** (n.f. + adj.) - masna degeneracija

**délire** (n.m.) – delirij

**denrée** (n.f.) – namirnica

~ **d'origine végétale** (n.f. + prép. + n.f. + adj.) – namirnica biljnog podrijetla



**déoxynivalénol** (n.m.) – deoksinivanelon

**dépression** (n.f.) – depresija

**dérivé** (n.m.) – derivat

**dermonécrosant** (adj.) – dermonekrotičan

**déshydratation** (n.f.) – dehidracija

**déshydrogénase** (n.f.) – dehidrogenaza

**détecteur fluorimétrique** (n.m. + adj.) – fluorescentni detektor

**détection** (n.f.) - detekcija

**détoxification** (n.f.) – detoksikacija

**diarrhée** (n.f.) – dijareja

**dilution** (n.f.) – razrjeđivanje

**dinde** (n.f.) – purica

**dose létale 50 (DL 50)** (n.f. + adj.) – letalna doza 50 (LD 50)

**dosage** (n.m.) – doziranje

**dose journalière tolérée** (n.f. + adj. + adj.) (DJT) - tolerirani dnevni unos (TDI)

**drêche** (n.f.) – komina

**duodénum** (n.m.) – dvanaesnik

## **E**

**échantillon** (n.m.) – uzorak

**écrémage** (n.m.) – vrhnjenje emulzije

**effet immunotoxique** (n.m. + adj.) – imunotoksični učinak

**efficacité vaccinale** (n.f. + adj.) – učinkovitost cjepiva

**élevage** (n.m.) – uzgoj

**ELISA (méthode immunoenzymatique)** (n.f. + adj.) – ELISA (enzimska imunoanaliza)

**encéphalopathie** (n.f.) – encefalopatija

**ensemencement** (n.m.) – sjetva

**ensilage** (n.m.) – silaža

**enzyme** (n.m.) – enzim

**enzyme mono-oxygénase** (n.m. + n.f.) - enzim monooksigenaza

**épice** (n.f.) – mirodija

**époxydation** (n.f.) – epoksidacija

**époxyde** (n.m.) – epoksid

**ergot de seigle** (n.m. + prép. + n.m.) - ražena gljivica

**ergotisme** (n.m.) – ergotizam

**ergovaline** (n.f.) - ergovalin

**éthanol** (n.m.) – etanol

**étiologie** (n.f.) – etiologija bolesti

**excrétion** (n.f.) – izlučina

**expérimentation** (n.f.) – ekperimentiranje

**extraire** (v.) – ekstrahirati

**extrait** (n.m.) – ekstrakt

## **F**

**facteur de concentration** (n.m. + prép. + n.f.) – faktor koncentriranja

**fermentation** (n.f.) – fermentacija

**fertilité** (n.f.) – fertilnost

**floraison** (n.f.) – cvatnja

**fluorescence** (n.f.) – fluorescencija

**foie** (n.m.) jetra

**foin** (n.m.) – sijeno

**fongicide** (n.m.) – fungicid

**formol** (n.f.) – formaldehid

**formule brute** (n.f. + adj.) – empirijska formula

**fourrage** (n.m.) – krmivo

**fromage** (n.m.) – sir

~ **à pâte molle** (n.m. + prép. + n.f. + adj.) – meki sir

**fumonisine** (n.f.) - fumonizin

~ **B1** (n.f.) – fumonizin B1

~ **B2** (n.f.) – fumonizin B2

~ **B3** (n.f.) – fumonizin B3

**fusariotoxine** (n.m.) – fusariotoksin

## **G**

**gamma-glutamyl-transférase** (n.m. + n.m. + n.f.) – gama-glutamil transferaza

**gangrène** (n.f.) – gangrena

**gène** (n.m.) - gen

~ **de suppression tumorale p53** (n.m. + prép. + n.f. + adj.) – tumor supresorski gen p53

**génome** (n.m.) – genom

**génotoxicité** (n.f.) – genotoksičnost

**genre** (n.m.) – rod

**germe** (n.m.) – klica

**glomérulonéphrite** (n.f.) – glomerulonefritis

**glucurono-conjugaison** (n.f.) – glukuronidacija

**glucurono-conjugué** (n.m.) – glukuronid konjugat

**glucuronyltransférase** (n.f.) – glukuroniltransferaza

**glutathion** (n.m.) - glutation

~ **S-transférase (GST)** (n.m. + n.f.) – glutation S-transferaza (GST)

**gluten** (n.m.) – gluten

**grain** (n.m.) – zrno

**graines oléagineuses** (n.f.pl. + adj.) – sjemenja uljarica

**guanine** (n.f.) – gvanin

## **H**

**hématotoxicité** (n.f.) – hematotoksičnost

**hémorragie** (n.f.) – hemoragija

~ **massive** (n.f. + adj.) – masivna hemoragija

**hépatite** (n.f.) – hepatitis

~ **B (HBV)** (n.m.) – hepatitis B (HBV)

~ **C (HCV)** (n.m.) – Hepatitis C (HCV)

**hépatocarcinogénicité** (n.f.) – hepatokarcinogenost

**hépatocyte** (n.m.) – hepatocit

**hépatotoxicité** (n.f.) – hepatotoksičnost

**hépatotoxique** (adj.) – hepatotoksičan

**histologie** (n.f.) – histologija

**humeur** (n.f.) – tekućina

**hydroxilation** (n.f.) – hidroksilacija

**hypersensibilité** (n.f.) - hipersenzibilnost

**hypoalbuminémie** (n.f.) – hipoalbuminemija

## **I**

**ictère** (n.m.) – ikterus

**immuno/hématotoxique** (adj.) – imuno/hematotoksičan

**immunoglobuline** (n.m.) – imunoglobulin

**immunomodulation** (n.f.) – imunomodulacija

**immunosuppresseur** (adj.) – imunosupresijski

**immunosuppression** (n.f.) – imunosupresija

**incidence** (n.f.) – incidencija

**indicateur d'exposition** (n.m. + prép. + n.f.) – pokazatelj izloženosti

**induction** (n.m.) – indukcija

**infection** (n.f.) - infekcija

~ **microbienne** (n.f. + adj.) – mikrobna infekcija

~ **bactérienne** (n.f. + adj.) – bakterijska infekcija

~ **parasitaire** (n.f. + adj.) – parazitska infekcija

~ **virale** (n.f. + adj.) – virusna infekcija

**ingestion** (n.f.) – ingestija

~ **orale** (n.f. + adj.) – oralna ingestija

**ingrédient alimentaire** (n.m. + adj.) – prehrambeni sastojak

**inhiber** (v.) – inhibirati

**inhibiteur allostérique** (ATP) (n.m. + adj.) – alosterički inhibitor (ATP)

**inhibition** (n.f.) - inhibicija

**inoculum fongique** (n.m. + adj.) – sredstvo za zaštitu od gljivica

**insecte** (n.m.) – insekt

**insecticide** (n.m.) – insekticid

**intoxication chronique** (n.f. + adj.) – kronična intoksikacija

**injection intrapéritonéale** (n.f. + adj.) – intraperitonealno ubrizgavanje

**isoforme** (n.f.) – izoforma

## **J**

**jaunisse** (n.f.) – žutica

## **L**

**lactose** (n.m.) – laktoza

**lactosérum** (n.m.) – sirutka

**lactosérum en poudre** (n.m. + prép. + n.f.) – sirutka u prahu

**lactovégétarien** (n.m.) – laktovegetarijanac

**lait** (n.m.) – mlijeko

~ **cru** (n.m. + adj.) – sirovo mlijeko

~ **écrémé** (n.m. + adj.) – obrano mlijeko

~ **liquide** (n.m. + adj.) – tekuće mlijeko

~ **maternel** (n.m. + adj.) – majčino mlijeko

**larve** (n.f.) – ličinka

**poumon congestionné** (n.m.pl. + adj.) – punokrvno plućno krilo

**lésion** (n.f.) - lezija

~ **hépatique** (n.f. + adj.) – lezija jetre

**léta** (adj.) – letalan

**levure** (n.f.) – kvasac

**liaison covalente** (n.f. + adj.) – kovalentna veza

**ligand** (n.m.) – ligand

**limite de détection** (n.f. + prép. + n.f.) - granica detekcije

**lipophilie** (n.f.) – lipofilnost

**lolitrème B** (n.m.) – lolitrem B

**lot** (n.m.) – čestica

**lumière ultra-violette (UV longs)** (n.f. + adj.) – ultraljubičasta svjetlost (duge UVA zrake)

**lyophilisation** (n.f.) – liofilizacija

## **M**

**macrophage** (n.m.) - makrofag

**maïs** (n.m.) – kukuruz

~ **Bt** (n.m.) – Bt kukuruz

~ **transgénique** (n.m. + adj.) – transgenični kukuruz

**maladie aiguë** (n.f. + adj.) – akutna bolest

**maladie chronique** (n.f. + adj.) – kronična bolest

**maladie X du dindon** (n.f. + prép. + n.m.) – X bolest purana

**malnutrition** (n.m.) – pothranjenost

**malt** (n.m.) – slad (pivski)

**mammifères** (n.m.pl.) - sisavci

**manutention** (n.f.) – transportiranje

**marqueur enzymatique** (n.m. + adj.) – enzimski marker

**masse molaire** (n.f. + adj.) – molarna masa

**matière première** (n.f. + adj.) – sirovina

**matrice** (n.f.) – matrica

**méthode physico-chimique** (n.f. + adj. + adj.) – fizičko-kemijska metoda

**métaboliser** (v.) – metabolizirati

**métabolisme hépatique** (n.m. + adj.) – jetreni metabolizam

**métabolisme secondaire** (n.m. + adj.) – sekundarni metabolizam

**métabolite** (n.m.) – metabolit

~ **secondaire** (n.m. + adj.) – sekundarni metabolit

~ **azoté** (n.m. + adj.) – dušični metabolit

~ **bioformé** (n.m. + adj.) – prirodno nastali metabolit

~ **hydroxylé** (n.m.pl. + adj.) – metabolit nastao hidroksilacijom

**méthanol** (n.m.) – metanol

**méthode immuno-chimique** (n.f.pl. + adj.) – imunokemijska metoda

**micromycète** (n.m.) – mikromiceta



**mitogène** (n.m.) – mitogen

**moisissure** (n. f.) – plijesan

~ **toxinoène** (n.f. +adj.) – toksinogena plijesan

**molécule** (n.f.) – molekula

~ **de faible poids moléculaire** (n.f. + prép. + adj. + n.m. + adj.) – molekula male molekulske mase

**mortalité** (n.f.) – smrtnost

**mutagène** (n.m.) – mutagen

**mutagenèse *in vitro*** (n.f. + prép. + adv.) – mutageneza *in vitro*

**mycotoxicologie** (n.f.) – mikotoksikologija

**mycotoxicose** (n.f.) – mikotoksikoza

~ **aiguë** (n.f. + adj.) – akutna mikotoksikoza

~ **chronique** (n.f. + adj.) – kronična mikotoksikoza

**mycotoxine** (n.f.) – mikotoksin

## N

**nécrose hépatique** (n.f. + adj.) – nekroza jetre

**nécrose hépatocytaire** (n.f. + adj.) – hepatocitna nekroza

**néphropathie** (n.f.) – nefropatija

**néphrotoxicité** (n.f.) – nefrotoksičnost

**néphrotoxique** (adj.) – nefrotoksičan

**nervosité** (n.f.) – nervoznost

**neurotoxicité** (n.f.) – neurotoksičnost

**neurotoxique** (adj.) – neurotoksičan

**neutrophile** (n.m.) – neutrofil

**noix** (n.f.) – orah

**nutriment** (n.m.) – nutrijent

## O

**ochratoxine** (n.f.) - okratoksin

~ **A** (n.f.) - okratoksin A

**O-déméthylation** (n.f.) - O-demetilacija

**œstrogénique** (adj.) – estrogen

**organisme génétiquement modifié (OGM)** (n.m. + adv. + adj.) – genetski modificirani organizam (GMO)

**oléagineux** (n.m.pl.) – biljke uljarice

**oncogène *ras*** (n.m. + n.m.) – onkogen *ras*

**organe lymphoïde** (n.m. + adj.) - limfoidni organ

**orge** (n.m.) – ječam

**ornithine-carbamyl-transférase** (n.f.) – ornitin karbamil transferaza

**ovolactovégétarien** (n.m.pl.) - ovolaktovegetarijanac

**oxydation** (n.f.) – oksidacija

~ **microsomale** (n.f. + adj.) – mikrosomalna oksidacija

## P

**paprika en poudre** (n.m. + prép. + n.f.) – paprika u prahu

**parasiter** (v.) –parazitirati

**paroi** (n.f.) – stijenka

**pasteurisation** (n.f.) – pasterizacija

**patuline** (n.f.) - patulin

**peptidase** (n.f.) - peptidaza

**peroxydation lipidique** (n.f. + adj.) – lipidna peroksidacija

**pesticide** (n.m.) – pesticid

**pH (potentiel hydrogène)** (sigle) – pH (mjera kiselosti)

**phagocytose** (n.f.) – fagocitoza

**phomopsine** (n.f.) - fompsin

**phosphatase alcaline** (n.f. + adj.) - alkalna fosfataza

**pistache** (n.f.) – pistacija

**plante** (n.f.) – biljka

**plasma** (n.m.) – plazma

**p-méthyl hydroxy-benzoate** (n.m. + adj. + n.m.) – metil p-hidroksibenzoat

**polycétoacide** (n.m) – poliketokiselina

**polymorphisme** (n.m.) – polimorfizam

**population générale** (n.f. + adj.) – opća populacija

**population végétarienne** (n.f. + adj.) – vegetarijanska populacija

**potentialité toxique** (n.f. + adj.) – toksični potencijal

**potentiel cancérrogène** (n.m. + adj.) –kancerogeni potencijal

**potentiel mutagène** (adj. + n.m.) – potencijalni mutagen

**poudre de lait** (n.f. + prép. + n.m.) – mliječni prah

**p-propyl hydroxy-benzoate** (n.m. + adj. + n.m.) - propil p-hidroksibenzoat

**prélèvement** (n.m.) - uzimanje

**pressage** (n.m.) – prešanje

**présure** (n.f.) – sirilo

**primates sub-humains** (n.m.pl.) – primati koji ne uključuju čovjeka

**procédure d'échantillonnage** (n.f. + prép. + n.m.) – postupak uzorkovanja

**production biologique** (n.f. + adj.) – ekološka proizvodnja

**produit alimentaire** (n.m. + adj.) – prehrambeni proizvod

**produit d'origine animale** – proizvod životinjskog podrijetla

**produit d'origine végétale** – proizvod biljnog podrijetla

**produit fini** (n.m. + adj.) – gotov proizvod

**produit céréalier** (n.m. + adj.) – žitni proizvod

**progéniteur hématopoïétique** (n.m. + adj.) – hematopoetske progenitorne stanice

**prolifération** (n.f.) – proliferacija

~ **des canalicules biliaires** (n.f. + prép. + n.f. + adj.) - proliferacija žučnih kanalića

~ **lymphocytaire** (n.f. + adj.) – limfocitna proliferacija

**propioni-bactéries** (n.f.pl.) – bakterije propionske kiseline

**propriété toxique** (n.f. + adj.) – toksično svojstvo

**propriété toxicologique** (n.f. + adj.) – toksikološko svojstvo

**prostration** (n.f.) – prostracija

**protéagineux** (n.m.pl.) – biljke koje sadrže visok udio proteina

**protéine plasmatique** (n.f. + adj.) - plazmatski protein

**protoxine** (n.f.) – protoksin

**pulpe de betterave** (n.f. + pré. + n.f.) – rezanac šećerne repe

**pyrale** (n.f.) – metuljica

## Q

**qualitatif** (adj.) – kvalitativan

**quantitatif** (adj.) – kvantitativan

## R

**radical oxygéné** (n.m. + adj.) – kisikov radikal

**raffinage** (n.m.) – rafiniranje

**ration** (n.f.) – obrok

**réactif** (adj.) – reaktivan

**récepteur œstrogénique** (n.m. + adj.) – estrogenski receptor

**récolte** (n.f.) – žetva

**réductase** (n.f.) – reduktaza

**réfrigération** (n.f.) – hlađenje

**régime alimentaire** (n.m. + adj.) – vrsta prehrane

**régulateur de croissance** (n.m. + prép. + n.f.) – regulator rasta

**rémanence** (n.f.) – zakašnjelo djelovanje

**réponse immunitaire spécifique** (n.f. + adj. + adj.) – specifični imunološki odgovor

**réponse inflammatoire** (n.f. + adj.) – upalni odgovor

**reproduction** (n.f.) – reprodukcija

**rotation des cultures** (n.f. + prép. + n.f.) – plodored

## S

**salaison** (n.f.) – usoljena hrana

**sang** (n.m.) - krv

**sclérote** (n.m.) – sklerocij

**séchage** (n.m.) – sušenje

**sécrétion** (n.f.) – izlučivanje

**seigle** (n.m.) – raž

**semoulerie** (n.f.) – ljuštionica

**séparation** (n.f.) – separacija

**sérum** (n.m.) – serum

**silo** (n.m.) - silos

**soja** (n.m.) – soja

**solvant** (n.m.) – otapalo

~ **non polaire** (n.m. + adj.) – nepolarno otapalo

~ **organique** (n.m. + adj.) – organsko otapalo

~ **organique moyennement polaire** (n.m. + adj. + adv. + adj.) – organsko umjereno polarno otapalo

**son** (n.m.) – mekinje

**sorgho** (n.m.) – sirak

**souche** (n.f.) – soj

**spasme** (n.m.) – spazam

**spermatozoïde** (n.m.) – spermatozoid

**sphinganine** (n.f.) – sfinganin

**sphingosine** (n.f.) – sfingozin

**spore** (n.f.) - spora

**sporidesmine** (n.f.) – sporidezmin

**stachybotrytoxine** (n.f.) - stahibotritoksin

**stérilisation** (n.f.) – sterilizacija

**stérygmatocystine** (n.f.) - sterigmatocistin

**stockage** (n.m.) – skladištenje

**stress hydrique** (n.m. + adj.) – vodni stres

**substance** (n.f.) – supstanca

**substrat** (n.m.) – supstrat

**suc digestif** (n.m. + adj.) – probavni sok

**support liquide** (n.m. + adj.) – tekuća podloga

**support solide** (n.m. + adj.) – čvrsta podloga

**synthèse des protéines** (n.f. + prép. + n.f.) – sinteza proteina

**système nerveux central** (n.m. + adj. + adv.) – središnji živčani sustav

## **T**

**technique analytique** (n.f. +adj. ) – analitička tehnika

**technologie** (n.f.) – tehnologija

~ **fromagère** (n.f. + adj.) – tehnologija proizvodnje sira

**terpène** (n.m.) – terpen

**thermostable** (adj.) - termostabilan

**tissu** (n.m.) – tkivo

**torréfaction** (n.f.) – prženje

**tourne-sol** (n.m.) – suncokret

**tourteau d'arachide** (n.m. + prép. + n.m.) – ostatak dobiven pri ekstrakciji ulja od kikirikija

**toxicité** (n.f.) – toksičnost

~ **aiguë** (n.f. + adj.) – akutna toksičnost

~ **cutanée** (n.f. + adj.) – kožna toksičnost

~ **orale aiguë** (n.f. + adj. + adj.) – akutna oralna toksičnost

~ **sub-létale** (n.f. + adj.) – subletalna toksičnost

**toxicocinétique** (n.f.) – toksikokinetika

**toxine** (n.f.) – toksin

~ **d'endophytes** (n.f. + prép. + n.m.) – toksin endofita

~ **trémorgène** (n.f. + adj.) – tremorgenični toksin

**toxinogénèse** (n.f.) – proizvodnja toksina

**traitement fongicide** (n.m. + adj.) - fungicidni tretman

**traitement thermique** (n.m. + adj.) – toplinski tretman

**transaminase plasmatique** (n.f. + adj.) – transaminaza u plazmi

**transformation** (n.f.) - prerada

**trichogramme** (n.m.) – trihograma

**trichothécènes** (groupe A et B) (n.f.pl. + n.m.) – trihoteceni (skupine A i B)

**triglycéride** (n.m.) – triglicerid

**tube digestif** (n.m. + adj.) – probavni kanal

**tumeur** (n.m.) - tumor



~ **du foie** (n.m. + prép. + n.m.) – tumor jetre

## U

**ultrafiltration** (n.f.) – ultrafiltracija

**urine** (n.f.) – urin

## V

**vaccination anti HBV** (n.f. + prép. + acronyme) – cijepljenje protiv HBV-a

**variété de maïs transgénique** (n.f. + prép. + n.m. + adj.) – sorta transgeničnog kukuruza

**vecteur** (n.m.) – prijenosnik

**végétal** (n.m.) - biljka

**végétalien** (n.m.) – vegan

**vertébrés** (n.m.pl.) –kralježnjaci

**voie humide** (n.f. + adj.) – mokra prerada

**voie sèche** (n.f. + adj.) – suha prerada

**volaille** (n.f.) – perad

## Z

**zéaralène** (n.f.) – zearalenon

### 3.3 Fiches terminologiques

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>mycotoxine</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | teneur en ~s, produire les ~s, contamination par des ~s  |
| Domaine                         | pharmacologie  |
| Sous-domaine                    | toxicologie  |
| Définition                      | toxine produite par certaines moisissures, manifestant des effets toxiques chez l'homme et chez les animaux  |
| Synonyme(s)                     | -  |
| Hyperonyme(s)                   | toxine   |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | aflatoxine, ochratoxine, patuline, trichothécène, zéaralène, fumonisine...   |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“Les <u>mycotoxines</u> sont des produits du métabolisme secondaire de moisissures (champignons microscopiques) pouvant se développer sur la plante au champ ou en cours de stockage et douées de potentialités toxiques à l'égard de l'homme et des animaux.” (<i>Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale</i> ; Affsa, mars 2009, p.8 ; <a href="http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf">http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf</a>; consulté le 5 juin 2014)</p>          |
| ÉQUIVALENT                      | mikotoksin   |
| Catégorie grammaticale          | n.m.   |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>mikotoksini</i>  |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>Mikotoksini</u> (mykes - grč. gljiva, toxikon - grč. otrov) su proizvodi nekih plijesni, kemijski vrlo različite strukture s različitim biološkim učincima. Posebno su opasni zbog visoke toksičnosti u malim količinama i odsutnosti bilo kakvog senzorskog upozorenja pri konzumaciji hrane koja sadrži <u>mikotoksine</u>."</p> <p>(Lakić, Mato; <i>Mikotoksini u hrani</i>; <a href="http://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/hrana_i_zdravlje/575-ch-0?&amp;l_over=1">http://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/hrana_i_zdravlje/575-ch-0?&amp;l_over=1</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| TERME                           | <b>mycotoxicose</b>   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.  |
| Statut (usage)                  | langue standard   |
| Collocation(s)                  | cas de ~, risques de ~  |
| Domaine                         | pharmacologie   |
| Sous-domaine                    | toxicologie   |
| Définition                      | intoxication par des moisissures toxinogènes, le plus souvent par l'ingestion des aliments contaminés   |
| Synonyme(s)                     | -   |
| Hyperonyme(s)                   | intoxication  |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de   |
| Hyponyme(s)                     | mycotoxicose aiguë, mycotoxicose chronique, ergotisme, aflatoxicose, ochratoxicose...   |
| Forme abrégée                   | -   |
| Symbole                         | -   |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“Historiquement, la <u>mycotoxicose</u> humaine la plus anciennement connue est l'ergotisme. Il s'agit d'une pathologie également appelée “feu de Saint-Antoine”, “feu sacré” ou “mal des ardents”. Elle est provoqué par les toxines de <i>Claviceps</i> élaborées par l'ergot de seigle et se présentait sous la forme de délires, prostrations, douleurs violentes, abcès, gangrènes des extrémités, aboutissant à des infirmités graves et incurables.”</p> <p>(<i>Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale</i>; Affsa, mars 2009; p.9; <a href="http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf">http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
| ÉQUIVALENT                      | mikotoksikoza   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.  |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>mikotoksikoza</i>   |
| Validation (O/N)                | OUI   |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"Mikotoksikoze su akutne i kronične bolesti ljudi i životinja koje uzrokuju mikotoksini, toksični produkti plijesni."</p> <p>(Peraica, Maja, Rašić, Dubravka; <i>Utjecaj mikotoksikoza na povijest</i> (sažetak); <a href="http://hrcak.srce.hr/93663">http://hrcak.srce.hr/93663</a>; consulté le 5 juin 2014)</p>  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>aflatoxine B1</b>   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | contamination par l'~, métabolisme de l'~, ~ liée à l'albumine, liaison de l'~ à l'ADN, sensibilité à l'~, administration orale d'~, injection intra-péritonale d'~, élimination d'~, dosage de l'~ dans les aliments et les grains  |
| Domaine                         | biologie   |
| Sous-domaine                    | microbiologie  |
| Définition                      | aflatoxine la plus étudiée ayant les propriétés génotoxiques et carcinogènes les plus puissantes   |
| Synonyme(s)                     | -  |
| Hyperonyme(s)                   | aflatoxine B   |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | AFM1, AFQ1, 8,9-époxyde  |
| Forme abrégée                   | AFB1   |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“L'<u>aflatoxine B1</u> (AFB1), est considérée comme l'un des plus puissants cancérogènes génotoxiques naturels. Son organe cible est le foie.” (<i>Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Aspergillus flavus et autres moisissures productrices d'aflatoxines</i>; Anses, avril 2012 ; (<a href="http://www.anses.fr/Documents/MIC2012sa0053Fi.pdf">http://www.anses.fr/Documents/MIC2012sa0053Fi.pdf</a>; consulté le 5 juin 2014)</p>  |
|                                 |  |
| ÉQUIVALENT                      | aflatoksin B1  |
| Catégorie grammaticale          | n.m.   |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>aflatoksin B</i>   |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>“Poznato je nekoliko vrsta aflatoksina, a njihovi štetni učinci utvrđeni su kod različitih vrsta životinja i ljudi. Najveću opasnost predstavlja <u>aflatoksin B1</u> koji je izrazito hepatotoksičan (oštećenje jetre) i karcinogen. (...) <u>Aflatoksin B1</u> naj snažniji je karcinogen, a njegov metabolit M1 (u mlijeku) dvostruko je slabijeg karcinogenog potencijala. <u>Aflatoksin B1</u> se može donekle inaktivirati fermentacijom hrane pri pH&lt;4,0 te prisutnosti organskih kiselina pri čemu se pretvara u manje toksične oblike.”</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | («Aflatoksini u mlijeku», <i>Gospodarski list</i> , 2013;<br><a href="http://www.gospodarski.hr/Publication/2013/4/aflatoksini-u-mlijeku/7767#.U7jfQ_15NqU">http://www.gospodarski.hr/Publication/2013/4/aflatoksini-u-mlijeku/7767#.U7jfQ_15NqU</a> ; consulté le 5 juillet 2014) |
|--|--|

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| TERME                           | <b>aflatoxine M1</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.f.  |
| Statut (usage)                  | langue standard   |
| Collocation(s)                  | méthode visant l'~, quantification de l'~, dosage de l'~, teneur en ~   |
| Domaine                         | biologie  |
| Sous-domaine                    | microbiologie   |
| Définition                      | métabolite de l'AFB1 présentant les effets toxiques dont la cancérogénicité, pouvant être trouvé dans le lait et produits laitiers  |
| Synonyme(s)                     | -   |
| Hyperonyme(s)                   | aflatoxine B1   |
| Relation avec l'hyperonyme      | métabolite de   |
| Hyponyme(s)                     | -   |
| Forme abrégée                   | AFM1  |
| Symbole                         | -   |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>''L'<u>aflatoxine M1</u> est un métabolite important de l'aflatoxine B1 chez l'homme et l'animal ; elle peut être présente dans le lait provenant d'animaux ayant reçu des aliments contaminés par l'aflatoxine B1.''</p> <p>(Laloux, Laurent; <i>Séminaire Analyse des dangers, Quels dangers?; Affsa</i>; p.14; <a href="http://www.anses.fr/fr/documents/PQH-Co-100401P01.pdf">http://www.anses.fr/fr/documents/PQH-Co-100401P01.pdf</a>; consulté le 2 juillet 2014)</p>   |
|                                 |   |
| ÉQUIVALENT                      | aflatoksin M1   |
| Catégorie grammaticale          | n.m.  |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>aflatoksin M</i>  |
| Validation (O/N)                | OUI   |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>Aflatoksin M1</u> nastaje metaboličkom transformacijom aflatoksina B1, uglavnom u jetri životinja koje su hranjene hranom onečišćenom aflatoksinom B1, a izlučuje se preko mliječnih žlijezda preživača. Može se nalaziti se u mlijeku i mliječnim proizvodima. Dugotrajnim unosom u organizam može doći do razvoja hepatocelularnoga karcinoma. <u>Aflatoksin M1</u> je manje kancerogen od aflatoksina B1." (<i>Što su mikotoksini?</i>, Hrvatska agencija za hranu, 2013; <a href="http://www.hah.hr/index.php?id=900">http://www.hah.hr/index.php?id=900</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>moisissure</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | métabolisme secondaire de ~s, contamination par les ~s, toxines de ~s, développement des ~s  |
| Domaine                         | biologie   |
| Sous-domaine                    | microbiologie  |
| Définition                      | champignon microscopique pouvant se développer sur la matière organique humide et produire les antibiotiques ou les toxines  |
| Synonyme(s)                     | -  |
| Hyperonyme(s)                   | champignon microscopique, micromycète  |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | moisissure toxinogène  |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>"Les <u>moisissures</u> sont connues pour les substances anti-bactériennes qu'elles sécrètent : les antibiotiques. Elles synthétisent également des toxines, ou mycotoxines ainsi que des substances volatiles pouvant être hautement nocives pour notre santé."</p> <p>(<i>Moisissures, que désigne ce mot et quelles sont les conséquences dues à leurs présences ?</i>; Société Mycotoxicologique des Hautes-Vosges; <a href="http://www.smhv.net/moisissures.ws">http://www.smhv.net/moisissures.ws</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
| ÉQUIVALENT                      | plijesan   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>plijesni</i>   |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>Plijesni</u>-Mycetes: Skupni pojam za gljive različitih razreda, rodova i vrsta, koje tvore micelij i obilje spora, a obrastaju biljna i životinjska hraniva uzrokujući truljenje hrane. Većinom saprofiti, ali i uzročnici teških mikotoksikoza.</p> <p>(Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i>, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>plijesni</i>)</p>  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>contamination</b>   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | exposition à une ~, fréquence de ~, ~ chronique, taux de ~, agent de ~, risque de ~  |
| Domaine                         | biologie   |
| Sous-domaine                    | -  |
| Définition                      | présence d'une substance nocive pour la santé dans les aliments ou dans l'environnement  |
| Synonyme(s)                     | -  |
| Hyperonyme(s)                   | -  |
| Relation avec l'hyperonyme      | -  |
| Hyponyme(s)                     | contamination artificielle, contamination naturelle, contamination fongique, contamination par les moisissures, contamination des fourrages, contamination des ensilages, contamination par les aflatoxines, contamination par les mycotoxines   |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“Parmi les produits et aliments d’origine végétale, les céréales et leurs produits dérivés (y compris les produits de fermentation tels que les bières) présentent un facteur de risque compte tenu de la fréquence de <u>contamination</u> et de leur consommation importante en Europe quel que soit le régime alimentaire.”</p> <p>(<i>Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale</i>; Affsa, mars 2009; p.9 ; <a href="http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf">http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf</a> ; consulté le 5 juin 2014)</p> |
|                                 |  |
| ÉQUIVALENT                      | kontaminacija  |
| Catégorie grammaticale          | n.m.   |
| Source de l'équivalent          | Padovan, Ivo; Medicinski leksikon; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1992; ( <a href="http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=7204">http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=7204</a> , consulté le 11 juin 2014)   |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>kontaminacija</u>, zagađenje, onečišćenje tijela; predmeta, odjeće i obuće, živežnih namirnica i dr. zaraznim klicama, otrovima ili radioaktivnim tvarima."</p> <p>(Padovan, Ivo; <i>Medicinski leksikon</i>; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1992; <a href="http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=7204">http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=7204</a>; consulté le 11 juin 2014)</p>  |



|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| TERME                           | <b>fongicide</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.m.  |
| Statut (usage)                  | langue standard   |
| Collocation(s)                  | toxicité des ~s, résistance aux ~s  |
| Domaine                         | écologie  |
| Sous-domaine                    | -   |
| Définition                      | type de pesticide utilisé pour combattre les champignons parasites des végétaux, dont les moisissures   |
| Synonyme(s)                     | antifongique, antifongique, antimycotique, agent fongicide  |
| Hyperonyme(s)                   | pesticide   |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de   |
| Hyponyme(s)                     | fongicide de contact, fongicide systémique, fongicide à action curative, fongicide préventif...   |
| Forme abrégée                   | -   |
| Symbole                         | -   |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“fongicide - substance (matière active) ou préparation (spécialité) susceptible d'entraîner plus ou moins rapidement la mort des champignons et utilisée pour la lutte contre les maladies cryptogamiques des cultures et des produits récoltés.”</p> <p>(<i>Le grand dictionnaire terminologique</i>, Office québécois de la langue française, 1992; <a href="http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=2080593">http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=2080593</a>)</p> |
| ÉQUIVALENT                      | fungicid  |
| Catégorie grammaticale          | n.m.  |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>fungicidi</i>   |
| Validation (O/N)                | OUI   |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>fungicidi</u>, skupina pesticida koja uništava gljivice kao nametnike na hrani i predmetima (anorganski i organski spojevi sumpora, arsena, bakra). Snažni su otrovi i zahtijevaju brižljivo rukovanje."</p> <p>(Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i>, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>fungicidi</i>)</p>   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>toxicité</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | absence de ~ observable, diminution de la ~, résistance à la ~, ~ par ingestion  |
| Domaine                         | pharmacologie  |
| Sous-domaine                    | toxicologie  |
| Définition                      | propriété d'une substance de provoquer des effets néfastes sur un organisme vivant pouvant aller jusqu'à la mort   |
| Synonyme(s)                     | -  |
| Hyperonyme(s)                   | -  |
| Relation avec l'hyperonyme      | -  |
| Hyponyme(s)                     | toxicité aiguë, toxicité chronique, hépatotoxicité, génotoxicité...  |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“Il convient de remarquer que dans un groupe structural de toxines, la <u>toxicité</u> peut varier considérablement d’une toxine à une autre et que le danger n’est pas toujours lié à la toxine-même, mais peut aussi provenir de ses métabolites.” (<i>Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale</i>; Affsa, mars 2009; p.9 <a href="http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf">http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
|                                 |  |
| ÉQUIVALENT                      | toksičnost   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>toksičnost</i>   |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"Poznata je <u>toksičnost</u> aflatoksina B1 – on se smatra jednim od najsnažnijih hepato-kancerogena (uzrokuje primarni rak jetre): ekstremno niska razina u hrani tokom dužeg vremenskog razdoblja može biti vrlo štetna za ljudsko zdravlje."<br/> (Kuhar, Rodjena Marija; «Aflatoksini u hrani»; <i>Hrvatski fokus</i>; 2013; <a href="http://www.hrvatski-fokus.hr/index.php/aktualno/6856-aflatoksini-u-hrani">http://www.hrvatski-fokus.hr/index.php/aktualno/6856-aflatoksini-u-hrani</a>; consulté le 5 juin 2014)</p>                               |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| TERME                      | <b>cytochrome P450</b>   |
| Catégorie grammaticale     | n.m.   |
| Statut (usage)             | langue standard  |
| Collocation(s)             | bioactivation par des ~, expression des ~, concentration des ~   |
| Domaine                    | biologie   |
| Sous-domaine               | -  |
| Définition                 | enzyme opérant dans la biosynthèse des composés biologiques naturels et dans le métabolisme de composés étrangers (par exemple des toxines)  |
| Synonyme(s)                | -  |
| Hyperonyme(s)              | enzyme   |
| Relation avec l'hyperonyme | type de  |
| Hyponyme(s)                | CYP2a5, CYP3a, CYP1A2, CYP3A4...   |
| Forme abrégée              | CYP  |
| Symbole                    | p450   |
| Contexte du terme (+réf)   | <p>“Les <u>cytochromes P450</u> sont présents dans organismes procaryotes (bactéries) et eucaryotes (champignons, végétaux, animaux). Ils sont impliqués dans nombreuses réactions métaboliques concernant soit la synthèse et dégradation des composés endogènes, soit la biotransformation de composés exogènes.”</p> <p>(Fontana, Elena ; <i>Les inhibiteurs "suicides" des Cytochromes P450: Etablissement d'une banque de données, mise au point d'un test de screening et études structures-activité concernant des substrats furaniques du CYP 3A4</i> ; Université René Descartes, PARIS 5, UFR Biomédiacale, École doctorale du médicament, 2005; p.21 ; <a href="http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/06/97/23/PDF/These_Elena_Fontana.pdf">http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/06/97/23/PDF/These_Elena_Fontana.pdf</a>, consulté le 2 juillet 2014)</p> |
| ÉQUIVALENT                 | citokrom P450  |
| Catégorie grammaticale     | n.m.   |
| Source de l'équivalent     | Šverko, Ana; <i>Povezanost pojavnosti i proširenosti bubrežnog karcinoma i tkivne ekspresije citokroma P450; Doktorska disertacija</i> ; Sveučilište u Zagrebu; 2011; p.33; ( <a href="http://medlib.mef.hr/1384">http://medlib.mef.hr/1384</a> ; consulté le 4 juin 2014)   |
| Validation (O/N)           | OUI  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Contexte de l'équivalent (+réf) | "Sustav <u>citokroma P450</u> čine enzimi koji sudjeluju u metabolizmu ksenobiotika, uključujući i karcinogene i lijekove, ali imaju i vrlo važnu ulogu kao endogeni čimbenici u metabolizmu lipofilnih spojeva kao što su kolesterol i steroidni hormoni"<br>Šverko, Ana; <i>Povezanost pojavnosti i proširenosti bubrežnog karcinoma i tkivne ekspresije citokroma P450</i> ; <i>Doktorska disertacija</i> ; Sveučilište u Zagrebu; 2011; p.33; ( <a href="http://medlib.mef.hr/1384">http://medlib.mef.hr/1384</a> ; consulté le 4 juin 2014) |
|---------------------------------|--|

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| TERME                           | <b>antitoxine</b>   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.  |
| Statut (usage)                  | langue standard   |
| Collocation(s)                  | anticorps ~, production de l'~  |
| Domaine                         | pharmacologie   |
| Sous-domaine                    | toxicologie   |
| Définition                      | anticorps produit par l'organisme en défense des effets toxiques d'une toxine   |
| Synonyme(s)                     | anti-toxine   |
| Hyperonyme(s)                   | anticorps   |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de   |
| Hyponyme(s)                     | antitoxine botulique, antitoxine diphtérique, antitoxine tétanique, antitoxine vénimeuse  |
| Forme abrégée                   | -   |
| Symbole                         | -   |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“Pour exercer son pouvoir pathogène, la toxine doit interagir avec un récepteur spécifique à la surface de la cellule cible. Les anticorps qui reconnaissent la toxine et empêchent son interaction avec la cellule sont des anticorps neutralisants appelés <u>antitoxines</u>.”</p> <p>(Batteux, F., Garraud O., Prin L., Renaudineau, Y., Vallat, L. ; <i>Les immunoglobulines : Structure et fonctions</i> ; Assim ; p.5; <a href="http://www.assim.refer.org/raisil/raisil/L02_files/page82-6.-anticorps.pdf">http://www.assim.refer.org/raisil/raisil/L02_files/page82-6.-anticorps.pdf</a>; consulté le 4 juin 2014)</p>                            |
| ÉQUIVALENT                      | antitoksin  |
| Catégorie grammaticale          | n.m.  |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>antitoksin</i>  |
| Validation (O/N)                | OUI   |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>Antitoksini</u>, protutijela koja mogu neutralizirati učinke toksina. Zaštitni učinak <u>antitoksina</u> nastaje zbog blokiranja onog dijela molekule toksina koji je odgovoran za toksično djelovanje; time se onemogućuje vezanje toksina za stanične receptore. Prilikom reagiranja, toksini i <u>antitoksini</u> stvaraju komplekse koji mogu precipitirati. Među toksine koji su osobito antigenični spadaju bakterijski egzotoksini (kod difterije, tetanusa, botulizma) te različiti otrovi životinjskog podrijetla (zmija, kukaca)."</p> <p>(Padovan, Ivo; <i>Medicinski leksikon</i>; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1992;</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | ( <a href="http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=831">http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=831</a> , consulté le 11 juin 2014) |
|--|---|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| TERME                      | <b>chromatographie liquide haute performance</b>   |
| Catégorie grammaticale     | n.f. + adj. + adj. + n.f.  |
| Statut (usage)             | langue standard  |
| Collocation(s)             | soumettre à l'analyse ~, séparation en ~   |
| Domaine                    | chimie   |
| Sous-domaine               | -  |
| Définition                 | méthode de séparation de mélanges complexes à une grande rapidité et avec une meilleure résolution   |
| Synonyme(s)                | chromatographie liquide à haute performance, chromatographie liquide haute pression, chromatographie liquide à haute pression, chromatographie à grande vitesse, chromatographie en phase liquide à haute résolution, chromatographie en phase liquide moderne   |
| Hyperonyme(s)              | chromatographie en phase liquide   |
| Relation avec l'hyperonyme | type de  |
| Hyponyme(s)                | -  |
| Forme abrégée              | CLHP   |
| Symbole                    | -  |
| Contexte du terme (+réf)   | <p>“<u>La chromatographie liquide à haute performance (HPLC)</u> est une méthode récente. L'évolution technologique a permis de réaliser des résines sphériques de taille allant jusqu'à 5 microns, ce qui leur donne des propriétés mécaniques telles qu'elles supportent de forts débits ainsi que la haute contre-pression qui en résulte. On réalise ainsi des séparations beaucoup plus rapides avec une meilleure résolution. (...) Source : <i>Vocabulaire du génie génétique : anglais-français avec index des termes français</i> / projet conjoint du Conseil de recherches médicales du Canada et du Secrétariat d'Etat du Canada, Direction générale de la terminologie et des services linguistiques ; (<i>Termium Plus, La banque de données terminologiques et linguistiques du gouvernement du Canada</i>; Bureau de la traduction ; <a href="http://www.btb.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra&amp;i=1&amp;index=frr&amp;_index=frr&amp;srchtxt=HPLC">http://www.btb.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra&amp;i=1&amp;index=frr&amp;_index=frr&amp;srchtxt=HPLC</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
| ÉQUIVALENT                 | visokotlačna tekućinska kromatografija   |
| Catégorie grammaticale     | adj. + adj. + n.f.   |
| Source de l'équivalent     | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski leskikon humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>visokotlačna tekućinska kromatografija</i>  |
| Validation (O/N)           | OUI  |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Contexte de l'équivalent<br>(+réf) | <p>"Separacija analita iz ekstrakta može se provesti tankoslojnom kromatografijom (thin layer chromatography, TLC), <u>visokotlačnom tekućinskom kromatografijom</u> (high performance liquid chromatography, <u>HPLC</u>), plinskom kromatografijom (gas chromatography, GC), ili kapilarnom elektroforezom (capillary electrophoresis, CE) (Turner i sur., 2009). Iako je <u>HPLC</u> uglavnom pretekla TLC po popularnosti, potonja tehnika se i dalje koristi zbog brze provedbe, niske cijene i lakoće identifikacije ciljnih spojeva, iako je prečišćavanje uzoraka nužno. <u>HPLC</u> koristi različite kolone za razdvajanje toksina na temelju polarosti te se detekcija obavlja uz UV/Vis, fluorescentne detektore, masene spektrometre (MS), itd."</p> <p>(Radna grupa za donošenje znanstvenog mišljenja; <i>Znanstveno mišljenje o mikotoksinima u hrani za životinje</i>; <i>Zahtjev HAH – Z – 2012-05; usvojeno 23. listopada 2012.</i>; p. 18; www.hah.hr, consulté le 4 juin 2014)</p> |
|------------------------------------|---|



|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>ELISA (méthode immunoenzymatique)</b>   |
| Catégorie grammaticale          | acronyme   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | ~ appliquée au dosage de l'AFB1, kits ~ validés, la mise au point des méthodes<br>~ pour le dosage de l'AFM1   |
| Domaine                         | médecine   |
| Sous-domaine                    | examens de laboratoire   |
| Définition                      | méthode immunoenzymatique utilisée pour le dosage et pour la détection d'un antigène ou d'un anticorps à l'aide d'un marqueur enzymatique  |
| Synonyme(s)                     | méthode ELISA, méthode immunoenzymatique à double détermination d'anticorps, titrage immunoenzymatique utilisant un antigène adsorbé, test ELISA   |
| Hyperonyme(s)                   | méthode immunoenzymatique  |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | méthode ELISA directe, méthode ELISA indirecte   |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>''Il existe deux types de méthodes <u>ELISA</u>. La méthode ELISA directe est utilisée pour détecter des antigènes spécifiques, tandis que la méthode ELISA indirecte est utilisée pour détecter des anticorps spécifiques à un agent pathogène particulier. Protéines virales ou bactériennes, produits de dopage ou drogues sont détectés en appliquant la méthode <u>ELISA</u>.''</p> <p>(<i>Grand dictionnaire terminologique</i> ; Office québécois de la langue française, 2008 ; <a href="http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8399270">http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8399270</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
| ÉQUIVALENT                      | ELISA (enzimska imunoanaliza)  |
| Catégorie grammaticale          | acronyme   |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>ELISA</i>  |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"Osim separacijskih tehnika, <u>ELISA</u> (enzyme linked immunosorbent assay) je našla široku primjenu u analizi mikotoksina (Goryacheva i De Saeger, 2011). Kompetitivna verzija tehnike se najčešće koristi i uključuje dodatak konjugata toksina i enzima ekstraktu uzorka. Vezanje konjugata za mikrotitarske pločice s imobiliziranim antitijelom je, zbog kompeticije, obrnuto proporcionalno količini mikotoksina u uzorku, pri čemu se dodaje supstrat koji s enzimom daje obojeni produkt koji se određuje spektrometrijski. Razvijene metode za analizu</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>mikotoksina primjenom komercijalnih kitova su brze, specifične te relativno jeftine i jednostavne u provedbi (također pogodne za terenski rad), iako je osjetljivost slabija od HPLC tehnika."</p> <p>Radna grupa za donošenje znanstvenog mišljenja; <i>Znanstveno mišljenje o mikotoksinima u hrani za životinje</i>; <i>Zahtjev HAH – Z – 2012-05</i>; <i>usvojeno 23. listopada 2012.</i>; pp.18-19; <a href="http://www.hah.hr">www.hah.hr</a>, consulté le 4 juin 2014)</p> |
|--|--|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>détection</b>   |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | limite de ~, ~ par CCM   |
| Domaine                         | chimie   |
| Sous-domaine                    | chromatographie  |
| Définition                      | technique d'analyse utilisée pour déterminer la présence des substances précédemment séparées par chromatographie  |
| Synonyme(s)                     | mise en évidence   |
| Hyperonyme(s)                   | technique d'analyse  |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | -  |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>“Méthodes physico-chimiques<br/>Elles sont premières approches développées et basées sur des systèmes chromatographiques pour la séparation et la <u>détection</u> (qualitative ou semi quantitative) voire le dosage (quantitatif).”<br/>(<i>Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale</i>; Affsa, mars 2009; p.14; <a href="http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf">http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf</a>, consulté le 5 juin 2014)</p>  |
| ÉQUIVALENT                      | detekcija  |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Source de l'équivalent          | <i>Hrvatska enciklopedija</i> ; Leksikografski zavod Miroslav Krleža; <a href="http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=34154">http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=34154</a> (consulté le 5 juin 2014), s.v. kromatografija   |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"HPLC koristi različite kolone za razdvajanje toksina na temelju polarnosti te se <u>detekcija</u> obavlja uz UV/Vis, fluorescentne detektore, masene spektrometre (MS), itd. (...)<br/>Kombinacije HPLC-a ili GC-a s MS-om (GC-MS, LC-MS ili LC-MS/MS) su postale standardne metode <u>detekcije</u> u industriji jer omogućavaju točnu i specifičnu <u>detekciju</u> toksina (Krska i Molinelli, 2007)."<br/>(Radna grupa za donošenje znanstvenog mišljenja; <i>Znanstveno mišljenje o mikotoksinima u hrani za životinje</i>; <i>Zahtjev HAH – Z – 2012-05</i>; <i>usvojeno 23. listopada 2012.</i>; p.18; <a href="http://www.hah.hr">www.hah.hr</a>, consulté le 4 juin 2014)</p> |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>cancer du foie</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.m. + adj.  |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | incidence du ~, facteurs de risque du ~, symptômes du ~, traitement du ~, découverte d'un ~, pronostic du ~  |
| Domaine                         | médecine   |
| Sous-domaine                    | oncologie  |
| Définition                      | cancer marqué par la prolifération incontrôlée des cellules malignes dans le foie  |
| Synonyme(s)                     | cancer hépatique, tumeur du foie   |
| Hyperonyme(s)                   | cancer   |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | cancer primitif du foie, cancer hépatocellulaire, métastase hépatique, cholangiocarcinome, angioscarcome   |
| Forme abrégée                   | -  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>"L'aflatoxine B1 telle qu'elle est retrouvée dans la nourriture n'est pas un composé susceptible d'induire des effets toxiques ou cancérogènes. C'est une activation de cette molécule au niveau du foie par les cytochromes P450 qui la transforme en un composé très réactif : l'exo-8,9-époxyde (Busby, Jr. et Wogan, 1984), (Miller 1978) qui lui permet d'induire des <u>cancers du foie</u> chez des modèles animaux expérimentaux."</p> <p>(Villar, Stéphanie; <i>Mutations du gène TP53 et carcinome hépatocellulaire: approche qualitative et quantitative de la détection des mutations dans le tissu hépatique et dans l'ADN plasmatisque</i> ; Banque des Monographies SVT; École Pratique des Hautes Études; p.13 ; (<a href="http://www.ephe.sorbonne.fr/images/stories/scd_ephe/monographies_svt/biol_cell_mol/ephe_dip_michel_rdv03.pdf">http://www.ephe.sorbonne.fr/images/stories/scd_ephe/monographies_svt/biol_cell_mol/ephe_dip_michel_rdv03.pdf</a>; consulté le 4 juin 2014)</p> |
|                                 |  |
| ÉQUIVALENT                      | rak jetre  |
| Catégorie grammaticale          | n.m. + n.f.  |
| Source de l'équivalent          | Padovan, Ivo; <i>Medicinski leksikon</i> ; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1992; ( <a href="http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=12196">http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=12196</a> ; consulté le 5 juin 2014)  |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"<u>Rak jetre</u> (carcinoma hepatis), primarno nastaje u jetri, za razliku od sekundarnog metastatskog raka jetre (hepatom). U 90% slučajeva razvija se iz jetrnjih stanica (hepatocelularni rak). Čini se da ciroza jetre, osobito virusnog porijekla, stvara predispoziciju za razvoj raka. Prognoza bolesti</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>je vrlo nepovoljna, jer se manifestni klinički simptomi (bol, hepatomegalija, žutica) javljaju u kasnoj fazi bolesti. Iz istog razloga su i rezultati kirurškog liječenja nesigurni."</p> <p>(Padovan, Ivo; <i>Medicinski leksikon</i>; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1992;</p> <p><a href="http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=12196">http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=12196</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
|--|---|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| TERME                           | <b>hépatite B</b>  |
| Catégorie grammaticale          | n.f.   |
| Statut (usage)                  | langue standard  |
| Collocation(s)                  | infection virale à l'~, vaccination contre l'~, symptômes de l'~   |
| Domaine                         | médecine   |
| Sous-domaine                    | infectiologie  |
| Définition                      | inflammation du foie provoquée par le virus de l'hépatite B, à durée d'incubation longue et à risque d'évolution vers la chronicité  |
| Synonyme(s)                     | hépatite virale B  |
| Hyperonyme(s)                   | hépatite   |
| Relation avec l'hyperonyme      | type de  |
| Hyponyme(s)                     | hépatite chronique, hépatite aiguë   |
| Forme abrégée                   | HB, HVB  |
| Symbole                         | -  |
| Contexte du terme (+réf)        | <p>''L'<b>hépatite B</b> est une maladie infectieuse du foie potentiellement grave en raison d'un passage à la chronicité dans 2 à 10 % des cas avec des risques d'évolution vers une cirrhose et un cancer du foie. L'infection initiale par le virus de l'hépatite B (VHB) est le plus souvent asymptomatique mais peut évoluer, dans environ 0,1 % à 1 % des formes aiguës, vers une hépatite fulminante (forme grave et mortelle de la maladie en l'absence de greffe du foie).''</p> <p>(<i>Hépatite B</i> ; Institut de Veille Sanitaire, 2004 ; <a href="http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Hepatitis-virales/Hepatitis-B">http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Hepatitis-virales/Hepatitis-B</a>; consulté le 5 juin 2014)</p> |
| ÉQUIVALENT                      | hepatitis B  |
| Catégorie grammaticale          | n.m.   |
| Source de l'équivalent          | Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i> , Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>hepatitis B</i>  |
| Validation (O/N)                | OUI  |
| Contexte de l'équivalent (+réf) | <p>"hepatitis B – upala jetre koju uzrokuje virus hepatitisa B. Karakterističan je po dugoj inkubaciji te ugl. parentalom i spolnom prijenosu"</p> <p>Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; <i>Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja</i>, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2006, s.v. <i>hepatitis B</i></p>   |

### **3.4 Arborescence**





## 4 Conclusion

Notre tâche consistait à proposer une traduction d'un texte spécialisé du français vers le croate et à faire un travail terminologique sur le même domaine. Nous avons choisi de traduire une partie du rapport de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments - *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*<sup>95</sup>, qui comprend une introduction générale au rapport et cinq premiers chapitres sur les aflatoxines, et qui appartient au domaine plus vaste des sciences naturelles, et au domaine plus restreint de la pharmacologie et de sous-domaine de la toxicologie.

Le présent mémoire de master se divise en deux parties: partie théorique et partie pratique. Le premier volet de la partie théorique consistait à définir la terminologie en tant que discipline linguistique et présenter ses traits plus importants. Le deuxième volet de la partie théorique comprend la méthodologie du travail. Dans cette partie nous avons exposé de manière théorique le domaine, le corpus, le glossaire, l'arborescence et la fiche terminologique, et mentionné certaines difficultés qui se sont présentées durant notre travail. De ce fait, nous avons mentionné la difficulté de délimiter un seul domaine du notre corpus et nous avons proposé une solution. De même manière, nous avons mentionné les difficultés que nous avons eu à construire un arbre de domaine et inclure tout ce qui appartenait à notre thématique et nous avons proposé la solution à ce problème par l'utilisation de la métalangue.

La partie pratique consistait en notre traduction du texte mentionné précédemment et en élaboration du glossaire français-croate, constitution de l'arborescence et rédaction des fiches terminologiques à partir de notre corpus. La traduction du texte mentionné était assez exigeante et nous avons dû consulter plusieurs sources écrites et orales pour se familiariser avec le domaine. Nous avons sélectionné le corpus textuel en annexe et dans le chapitre *Sitographie*, tandis que, concernant les sources orales, nous avons recouru à l'aide de spécialistes de domaine de la pharmacie, de la technologie alimentaire et de l'agronomie qui nous ont donné quelques éclaircissements en cas de doute. Toujours dans l'optique de notre essai de traduction, nous voudrions faire une observation à l'égard de l'emploi du terme 'pathologie' dans notre texte original. Le grand dictionnaire terminologique de l'Office

---

<sup>95</sup> *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*; Affsa, mars 2009; pp. 8-24  
(<http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf>; consulté le 5 juin 2014)

québécois de la langue française définit la pathologie en tant que *science qui a pour objet l'étude des maladies et des troubles qu'elles produisent dans l'organisme*<sup>96</sup>, mais dans une note donne l'explication que *par extension et influence de l'anglais, le terme pathologie est souvent utilisé improprement pour désigner la maladie elle-même*<sup>97</sup>. Nous avons estimé que le terme pathologie est utilisé dans notre texte original dans le sens d'une maladie et non pas d'une science et par conséquent nous ne l'avons pas traduit par le terme croate 'patologija', mais simplement par 'bolest'. Dans notre glossaire nous avons sélectionné les termes appartenant au domaine que nous avons extrait de notre corpus et nous avons proposé leurs équivalents en croate, ensuite nous avons constitué une arborescence verticale, présentant les relations génériques entre les notions et finalement nous avons rédigé 15 fiches terminologiques où nous avons systématisé les données.

En conclusion, notre travail terminologique sur la thématique de risques liés aux mycotoxines et notamment aux aflatoxines nous a confirmé que ce type de travail exige une connaissance non seulement des langues, mais aussi des méthodes de travail terminologique et l'initiation au domaine de spécialité.

---

<sup>96</sup> [http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id\\_Fiche=8386443](http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8386443)

<sup>97</sup> *Id.*

## 5 Bibliographie et sitographie

### 5.1 Bibliographie

- Auger, Pierre, Rousseau, Louis-Jean (dir.); *Méthodologie de la recherche terminologique*; Éditeur officiel du Québec, 1978  
([http://www.oqlf.gouv.qc.ca/RESSOURCES/bibliotheque/terminologie/methodologie\\_rechterm\\_1978.pdf](http://www.oqlf.gouv.qc.ca/RESSOURCES/bibliotheque/terminologie/methodologie_rechterm_1978.pdf); consulté le 25 juin 2014)
- Boutin-Quesnel, Rachel et al.; *Vocabulaire systématique de la terminologie*; Publications du Québec, Québec, 1985  
([https://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/voc\\_systematique\\_terminologie.pdf](https://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/voc_systematique_terminologie.pdf); consulté le 25 juin 2014)
- CST; *Recommandations relatives à la terminologie*; Centre média de la Confédération, Berne, 2002  
([https://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bk.admin.ch%2Fdokumentation%2Fsprachen%2F05078%2Findex.html%3Flang%3Dfr%26download%3DNLHzLpZeg7t%2Clnp6I0NTU042l2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDdYF8gmym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--&ei=rQOrU4j\\_DPL07AaKnIGoAQ&usg=AFQjCNGd0sTiTjcV6lS33rnH0dVTowF7hw&bvm=bv.69620078,d.bGE](https://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bk.admin.ch%2Fdokumentation%2Fsprachen%2F05078%2Findex.html%3Flang%3Dfr%26download%3DNLHzLpZeg7t%2Clnp6I0NTU042l2Z6ln1ae2IZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDdYF8gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--&ei=rQOrU4j_DPL07AaKnIGoAQ&usg=AFQjCNGd0sTiTjcV6lS33rnH0dVTowF7hw&bvm=bv.69620078,d.bGE); consulté le 25 juin 2014)
- Dubuc, Robert; *Manuel pratique de terminologie*; Linguatex éditeur inc., Montréal, 2002
- Felber, Helmut; *Manuel de terminologie*; Unesco et Infoterm, Paris, 1987  
(<http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000620/062033fb.pdf>; consulté le 25 juin 2014)
- Gouadec, Daniel; *Terminologie, Constitution des données*; AFNOR, Paris, 1990  
([http://www.gouadec.net/publications/Terminologie\\_ConstitutionDonnees.pdf](http://www.gouadec.net/publications/Terminologie_ConstitutionDonnees.pdf); consulté le 25 juin 2014)
- Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; *Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog nazivlja*; Leksikografski zavod Miroslav Krleža; Zagreb, 2006

- Putanec, Vladimir; *Francusko-hrvatski rječnik*; Školska knjiga, Zagreb, 2003
- Pavel, Silvia, Nolet, Diane; *Précis de terminologie*; Bureau de la traduction, Canada, 2001

([http://www.termscienc.es.fr/sites/termscienc.es/IMG/pdf/precis\\_de\\_terminologie\\_Pavel.pdf](http://www.termscienc.es.fr/sites/termscienc.es/IMG/pdf/precis_de_terminologie_Pavel.pdf);

consulté le 25 juin 2014)

- Robert, Paul; *Le Nouveau Petit Robert de la langue française 2009*; Dictionnaires Le Robert, Paris, 2008

## 5.2 Sitographie

- «Aflatoksini u mlijeku», *Gospodarski list*; 2013;  
([http://www.gospodarski.hr/Publication/2013/4/aflatoksini-u-mlijeku/7767#.U7jfQ\\_15NqU](http://www.gospodarski.hr/Publication/2013/4/aflatoksini-u-mlijeku/7767#.U7jfQ_15NqU);  
consulté le 5 juillet 2014)
- Batteux, F., Garraud O., Prin L., Renaudineau, Y., Vallat, L. ; *Les immunoglobulines : Structure et fonctions* ; Assim ;  
([http://www.assim.refer.org/raisil/raisil/L02\\_files/page82-6.-anticorps.pdf](http://www.assim.refer.org/raisil/raisil/L02_files/page82-6.-anticorps.pdf); consulté le 4 juin 2014)
- Berthier, Sylvie; «Quand les plantes nous contaminent: Risques et dangers des mycotoxines» (avec Pierre Galtier); *Mission Agrobiosciences*; 2007;  
([http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id\\_article=2111](http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=2111); consulté le 3 juillet 2014)
- Blanc, M.; «Législation communautaire sur les aflatoxines: incidences sur le commerce de l'arachide de bouche et de la pistache»; *Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs*;  
(<http://www.fao.org/docrep/003/y0600m/y0600m03.htm>; consulté le 3 juillet)
- *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL)*;  
(<http://cnrtl.fr>)
- *Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale*; Affsa, mars 2009; pp. 8-24  
(<http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf>; consulté le 5 juin 2014)
- *Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Aspergillus flavus et autres moisissures productrices d'aflatoxines*; Anses, avril 2012 ;  
(<http://www.anses.fr/Documents/MIC2012sa0053Fi.pdf>; consulté le 5 juin 2014)
- Fontana, Elena ; *Les inhibiteurs "suicides" des Cytochromes P450: Etablissement d'une banque de données, mise au point d'un test de screening et études structures-activité concernant des substrats furaniques du CYP 3A4*; Université René Descartes, PARIS 5, UFR Biomédicale, École doctorale du médicament, 2005;

- [http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/06/97/23/PDF/These\\_Elena\\_Fontana.pdf](http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/06/97/23/PDF/These_Elena_Fontana.pdf), consulté le 2 juillet 2014)
- Galtier, Pierre; Loiseau, Nicolas; Oswald, Isabelle Paule; Puel, Olivier; «Toxicologie des mycotoxines : dangers et risques en alimentation humaine et animale (mémoire présenté le 24 novembre 2005)»; *Bull. Acad. Vét. France — 2006 - Tome 159 - N°1*, [www.academie-veterinaire-france.fr](http://www.academie-veterinaire-france.fr);  
([http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/47807/AVF\\_2006\\_1\\_05.pdf?sequence=1](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/47807/AVF_2006_1_05.pdf?sequence=1); consulté le 2 juillet 2014)
- *Hrvatska enciklopedija*; Leksikografski zavod Miroslav Krleža;  
(<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=34154> ; consulté le 5 juin 2014)
- *Hépatite B*; Institut de Veille Sanitaire, 2004 ;  
(<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Hepatitis-virales/Hepatite-B>; consulté le 5 juin 2014)
- *IATE, InterActive Terminologie for Europe*  
(<http://iate.europa.eu/SearchByQuery.do>; consulté le 25 juin 2014)
- Kuhar, Rodjena Marija; «Aflatoksini u hrani»; *Hrvatski fokus*; 2013;  
(<http://www.hrvatski-fokus.hr/index.php/aktualno/6856-aflatoksini-u-hrani>; consulté le 5 juin 2014)
- Laloux, Laurent; *Séminaire Analyse des dangers, Quels dangers?*; Affsa; p.14;  
(<http://www.anses.fr/fr/documents/PQH-Co-100401P01.pdf>; consulté le 2 juillet 2014)
- Lakić, Mato; *Mikotoksini u hrani*;  
([http://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/hrana\\_i\\_zdravlje/575-ch-0?&l\\_over=1](http://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/hrana_i_zdravlje/575-ch-0?&l_over=1); consulté le 5 juin 2014)
- *Le grand dictionnaire terminologique (GDT)*; Office québécois de la langue française;  
(<http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>; consulté le 25 juin 2014)
- Massiva N.Zafio; «L'arbre de domaine en terminologie», *Meta: journal des traducteurs / Meta: Translators' Journal*, vol. 30, n°2, 1985, p. 161-168  
(<http://id.erudit.org/iderudit/004635ar>; consulté le 26 juin 2014)

- *Moisissures, que désigne ce mot et quelles sont les conséquences dues à leurs présences ?*; Société Mycotoxicologique des Hautes-Vosges;  
(<http://www.smhv.net/moisissures.ws>; consulté le 5 juin 2014)
- Padovan, Ivo; *Medicinski leksikon*; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1992;  
(<http://medicinski.lzmk.hr/clanak.aspx?id=7204>, consulté le 11 juin 2014)
- Peraica, Maja, Rašić, Dubravka; *Utjecaj mikotoksikoza na povijest* (sažetak);  
(<http://hrcak.srce.hr/93663>; consulté le 5 juin 2014)
- Radna grupa za donošenje znanstvenog mišljenja; *Znanstveno mišljenje o mikotoksinima u hrani za životinje; Zahtjev HAH – Z – 2012-05; usvojeno 23. listopada 2012.*;  
([www.hah.hr](http://www.hah.hr), consulté le 4 juin 2014)
- *Termium Plus, La banque de données terminologiques et linguistiques du gouvernement du Canada*; Bureau de la traduction;  
(<http://www.btb.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra>; consulté le 25 juin 2014)
- Villar, Stéphanie; *Mutations du gène TP53 et carcinome hépatocellulaire: approche qualitative et quantitative de la détection des mutations dans le tissu hépatique et dans l'ADN plasmatique*; Banque des Monographies SVT; École Pratique des Hautes Études  
([http://www.ephe.sorbonne.fr/images/stories/scd\\_ephe/monographies\\_svt/biol\\_cell\\_mol/ephe\\_dip\\_michel\\_rdv03.pdf](http://www.ephe.sorbonne.fr/images/stories/scd_ephe/monographies_svt/biol_cell_mol/ephe_dip_michel_rdv03.pdf); consulté le 4 juin 2014)
- *Što su mikotoksini?*, Hrvatska agencija za hranu, 2013;  
(<http://www.hah.hr/index.php?id=900>, consulté le 5 juin 2014)
- Šverko, Ana; *Povezanost pojavnosti i proširenosti bubrežnog karcinoma i tkivne ekspresije citokroma P450; Doktorska disertacija*; Sveučilište u Zagrebu; 2011;  
(<http://medlib.mef.hr/1384>; consulté le 4 juin 2014)

## 6 Annexe

### 6.1 Texte original:

*Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale : rapport final*; Affsa, mars 2009, pp. 8-24;

<http://www.anses.fr/Documents/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf>; consulté le 5 juin 2014

### 6.2 Corpus

- Galtier, Pierre; Loiseau, Nicolas; Oswald, Isabelle Paule; Puel, Olivier; «Toxicologie des mycotoxines : dangers et risques en alimentation humaine et animale (mémoire présenté le 24 novembre 2005)»; *Bull. Acad. Vét. France — 2006 - Tome 159 - N°1*, [www.academie-veterinaire-france.fr](http://www.academie-veterinaire-france.fr);

([http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/47807/AVF\\_2006\\_1\\_05.pdf?sequence=1](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/47807/AVF_2006_1_05.pdf?sequence=1); consulté le 2 juillet 2014)

- Blanc, M.; «Législation communautaire sur les aflatoxines: incidences sur le commerce de l'arachide de bouche et de la pistache»; *Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs*;

(<http://www.fao.org/docrep/003/y0600m/y0600m03.htm>; consulté le 3 juillet 2014)

- *Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Aspergillus flavus et autres moisissures productrices d'aflatoxines* ; Anses, avril 2012

(<http://www.anses.fr/Documents/MIC2012sa0053Fi.pdf>; consulté le 5 juin 2014)



- Berthier, Sylvie; «Quand les plantes nous contaminent: Risques et dangers des mycotoxines» (avec Pierre Galtier); *Mission Agrobiosciences*; 2007;

([http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id\\_article=2111](http://www.agrobiosciences.org/article.php3?id_article=2111); consulté le 2 juillet 2014)